

工學碩士 學位論文

부산항 대기정박지 (N-ANCHORAGE)  
이용 선박의 통항 안전성 확보 방안 연구

A Study on the Securing Measures for Traffic Safety of the Ship  
Using Busan N-Anchorage for Waiting

指導教授 金 世 源

2006年 2月

韓國海洋大學校 大學院

運航시스템工學科

朴 永 敦

本 論文을 朴永敦의 工學碩士 學位論文으로 認准함

委員長 國 승 기 ⑩

委 員 정 대 권 ⑩

委 員 김 세 원 ⑩

2 0 0 5 年 12 月

韓 國 海 洋 大 學 校 大 學 院

運 航 시 스 템 工 學 科

朴 永 敦

## <목 차>

Abstract .....	I
제1장 서 론 .....	1
1.1 연구의 배경 및 목적 .....	1
1.2 연구의 방법 및 구성 .....	2
제2장 교통 및 대기정박지 조사에 대한 이론적 고찰 .....	4
2.1 해상교통공학 특성 및 대기정박지의 정의와 관련법규 고찰 .....	4
2.2 대기정박지 교통조사 관측의 목적과 의의 .....	7
2.3 대기정박지 교통조사와 관측 조사 방법 .....	7
2.4 대기정박지 배치 및 결정에 영향을 미치는 요인 .....	11
제3장 남외항 대기정박지 수역의 항행조건 현황 .....	12
3.1 대기정박지의 현황과 일반적 특징 .....	12
3.2 대기정박지의 여건 .....	16
3.3 대기정박지 수역의 자연 환경 .....	19
제4장 남외항 대기정박지의 해양사고 실태 분석 .....	25
4.1 부산 남외항에서의 해양사고 발생 현황 및 분석 .....	25
4.2 부산 남외항 주요 해양사고의 사례 분석 .....	29
4.3 부산 남외항 수역의 사고 특성 및 문제점과 대응 방향 .....	38

제5장 남외항 대기정박지 교통량의 현황 실측 및 분석 .....	40
5.1 선박 교통량 조사 및 분석(동적조사) .....	40
5.2 선박 출·입항 현황 실측 및 분석(정적조사) .....	52
5.3 효율적인 대기정박지 이용을 위한 개선방향 및 대책 .....	63
5.4 종합 평가 .....	66
 제6장 결 론 .....	 67
 참고문헌 .....	 70



## 〈표 목 차〉

<표 3-1> 남외항 대기정박지 구역과 수심 및 수용능력 .....	13
<표 3-2> 부산항 및 입접지역 어선 세력 수 .....	15
<표 3-3> 최근 5년간 부산항 수역의 월별 평균 풍속과 풍향 및 풍향별 최대 풍속 .....	20
<표 3-4> 부산항 수역의 월별 평균 안개 발생일수 및 지속시간 .....	21
<표 3-5> 최근 5년간 태풍의 월별 발생수 .....	22
<표 4-1> 8년간 부산 남외항 해양사고 현황 .....	25-27
<표 5-1> AIS 장비를 이용한 구역별 선박 관측 척수 .....	41
<표 5-2> 감천항 항로 횡단선박의 선종별 관측 척수 .....	48
<표 5-3> 감천항 항로 횡단선박의 크기별 관측 척수 .....	50
<표 5-4> 대기정박지 구역별 선박 척수 .....	52
<표 5-5> 대기정박지별 선종 분포 수 .....	54
<표 5-6> 대기정박지 톤수별 분포 수 .....	56
<표 5-7> 대기정박지 국적별 분포 수 .....	58
<표 5-8> 대기 목적별 분포 수 .....	59
<표 5-9> 대기 기간별 분포 수 .....	60
<표 5-10> 시간대별 투·양묘 수 .....	61

## <그림 목차>

<그림 2-1> 대기정박지 현황과 관할 무인 레이더 위치 .....	8
<그림 2-2> PORT-MIS 자료 .....	9
<그림 2-3> 투묘현황 관측 일지 .....	9
<그림 2-4> 관측 장비 및 관측 모습 .....	10
<그림 3-1> 남외항 대기정박지 구역 .....	14
<그림 4-1> 사고별 분석 현황 .....	28
<그림 5-1> 대기정박지를 이용한 선박 항적 .....	41
<그림 5-2> 주 이동항로 및 혼잡구역 .....	43
<그림 5-3> 감천항과 남외항 이용선박의 항적 .....	45
<그림 5-4> 감천항 출·입항 및 방과제 부근의 선박 항적 .....	46
<그림 5-5> 감천항 출·입항 항로부근을 횡단하는 선박 항적 .....	47
<그림 5-6> 감천항 항로 횡단선박의 선종별 관측 척수 .....	49
<그림 5-7> 감천항 항로 횡단선박의 크기별 관측 척수 .....	50
<그림 5-8> 대기정박지 구역별 선박 분포 현황 .....	53
<그림 5-9> 구역별 선종 분포도 .....	55
<그림 5-10> 대기정박지 톤수별 분포도 .....	57
<그림 5-11> 과밀해소 및 이용선박의 안전성 향상을 위한 개략도 .....	65

# **A Study on the Securing Measures for Traffic Safety of the Ship Using Busan N-Anchorage for Waiting**

Park, Young-Don

Department of Ship Operating System Engineering  
Graduate School of Korea Maritime University

## **Abstract**

Busan port located at the southeastern part of Korean Peninsular is the greatest port In Korea, where a lot of domestic and foreign ship are entering and departing, and N-Anchorage is one of anchoring places used by a lot of ship.

Though there are heavy traffic volume of ship and the risk of maritime accidents always exist, there has been almost no collection of data or analysis on the research data for N-Anchorage of Busan port. In response to that, we analyzed the condition, the natural environment, the current maritime accidents and examples as well as the collection of research data, in order to figure out the character and cause in the maritime zone and present the measure for improvement.

Moreover, we classified the character of marine traffic for static

and dynamic investigation for a certain period, drawing a conclusion to improve and secure comprehensive and effective safety of maritime traffic for ship using N-Anchorage.

First, the measure to adjust the zone has to be taken immediately to address the problem of congestion in some zones among N-Anchorage at Busan port. The N-Anchorage at Busan port has the greatest congestion in the N-3 zone due to the indiscriminate anchorage of ship inside the 5 appointed anchorage ranging from N-1 to N-5, which calls for the measure to address the over-congestion that results in accidents arising from various reasons, such as the change in the natural environment, neglected guarding and so on, when ship is anchored.

Second, ship navigating the N-Anchorage at Busan port have to enter and depart from the port in accordance with their obligation to respect the maritime route set forth by the law governing the order of port-opening. From our investigation, most of ship were found to flout the second maritime route, making the traffic in the corresponding maritime zone congested and increasing the chances of collision between the anchored ship and moving ship. So, the obligation of all ship as to the safety of ship and the observance of law have to be met at the same time by ensuring a faithful respect of the maritime route.

Third, an aggressive control of VTS ship at Busan port has to be put in place and its role has to be expanded. The over-congestion of ship and the violation of the maritime route at the zone mentioned above can be prevented by means of positive recommendation, control and information service. The service of VTS at Busan port needs to be expanded as well as its role, given that the role played by VTS is closely linked to the safety of ship.

Fourth, better maritime traffic can be assured for ship using N-Anchorage at Busan port if the current dual management of South port and N-Anchorage is unified and ship operators make more efforts at basic guarding and coping.

Finally, the safety facility inside the ship has to be put in place by taking full measure to cope with sudden and unexpected inclement weather, so that people can escape from ship any time in case of unexpected unfavorable weather.

Like this, if the aforesaid things are carried out well, the safety of ship that use N-Anchorage at Busan port will improve and be secured.

# 제1장 서론

## 1.1 연구의 배경 및 목적

부산항은 한반도 동남단에 위치한 우리나라 최대항만으로 태평양과 아시아 대륙을 연결하는 관문 역할을 하는 국제 무역항으로서 크게 나누어 북항, 남항, 감천항, 다대포항으로 구분되어 있다. 이 4개항 중 실제 선박화물 처리항은 부산 북항과 감천항이며, 다대포항과 남항은 어항으로 구분되어 있다. 여기서 남항을 세부적으로 구분해 보면 남내항은 어선 정박지와 어시장이 형성되어 있으며, 남외항은 선박들의 대기정박지로서 대기, 급유, 선체수리 및 보급품 수급 등을 위하여 선박들이 묘박해 있는 곳이다.

부산항은 우리나라 경제발전의 꾸준한 성장으로 수출입 화물을 적재한 선박의 왕래가 빈번하고 많은 어선이 통항하고 있을 뿐만 아니라 멀지 않아 부산 신항만 개장으로 인해 해상교통량의 증가가 예상된다. 또한 부산항 부근은 부산항에 출·입항하는 선박과 울산항 및 포항항 방향으로 통과하는 선박과 광양항, 여수항 등 남해안이나 서해안으로 통과하는 선박 등으로 통항량이 특히 많아 우리나라 연안에서 가장 교통량이 많은 해역 가운데 한 곳이다.

이렇게 선박의 통항량이 증가함에 비례하여 대기정박지인 남외항에도 각종 사유에 의해 다양한 선박들의 정박이 늘어나고, 이러한 해상환경 변화로 인하여 해양사고 또한 점차 증가하고 대형화 되어가는 추세이다. 이에 따라서 인적, 물적 손실과 경우에 따라서는 항만 인근에 해양오염으로 인한 막대한 사회적, 환경적 손실을 유발시킬 수 있기 때문에 이 수역에서 해상교통의 안전 확보가 절실히 요구된다. 그러나 현재까지 부산 남외항에 대한 효과적인 대기정박지 운용 및 관련 자료 수집, 분석이 부족한 실정이므로 이에 대한 개선책이 절실한 실정이다.

부산 남외항 부근 수역은 대기정박지로 출·입항하는 선박과 남항으로 출·입항하는 소형선박들의 해상교통 밀도가 매우 높고, 북항, 감천항, 다대포항 및 연안으로 이동하는 소형선박들의 통항이 집중화되고 있어서 해양사고의 위험이 상존하고 있는 곳이다.

그러므로 본 연구에서는 남외항내에 설정된 5개 대기정박지가 효과적으로 운용되고 있는지를 확인하기 위하여 이 수역에서의 지형적, 교통 사회적 특성 및 정박지의 배치 여건 및 해역의 특성을 살펴보고, 주요 해양사고의 특성과 원인을 분석한다. 또한 선박 교통조사를 실시하여 남외항 정박 선박들의 현황을 분석하고, 또한 남항 출·입항 선박들이 이용하는 부산항 제2항로의 통항흐름을 조사 분석하여 항로의 통항안전성을 평가하고자 한다. 그리고 그 분석 결과를 바탕으로 남외항 5개 대기정박지를 효과적으로 활용할 수 있는 방안을 찾아보고, 효율적인 VTS활용과 선박 운항자가 쉽게 정박지로 접근할 수 있는 방안을 제시하고자 한다.

## 1.2 연구의 방법 및 구성

본 연구는 대기정박지 여건과 주요 해양사고의 특성 및 원인을 분석하고, 남외항 대기정박지의 수역에서의 선박 교통량을 동적과 정적으로 나누어 교통조사를 실시하여, 최종적으로 대기정박지 이용 선박의 통항 안전성 확보 방안을 모색하였다.

구성으로는 전체 6장으로, 제 1장에서는 연구의 배경 및 목적을, 제 2장에서는 교통조사 및 대기정박지 지정에 관한 이론적 접근에 대해 소개하고, 제 3장에서는 부산항 대기정박지 전반의 여건과 해상 기상 및 자연조건을 토대로 항행 환경을 살펴보고, 제 4장에서는 해양사고 사례를 통해 사고의 특성과 문제점에 대한 대응방향을 모색하였다. 제 5장에서는 이 연구의 핵심이라 할 수 있는 교통량 조사 및 남외항 선박 정박현황을 분석하여 효율적인 대기정박지 활용방안을 제안하여 현행의 교통흐름과 변경한 대기정박지에서의 차이점을

비교·분석하고자 한다. 제 6장 결론에서는 본 연구의 내용을 종합하고 이 부근 수역 이동선박의 안전성 확보 및 효과적으로 정박지를 운용하는 방안을 제시하고자 한다.



## 제2장 교통 및 대기정박지 조사에 대한 이론적 고찰

### 2.1 해상교통공학 특성 및 대기정박지의 정의와 관련법규 고찰

#### 1) 해상교통공학의 특성

교통은 사람이나 화물을 한 장소에서 다른 장소로 이동시키는 모든 활동과 그 과정, 절차를 말하며, 고대나 현대를 막론하고 인류문명의 모든 분야에 걸쳐 핵심적인 역할을 수행해 왔다. 교통공학이란 사람과 화물의 움직임에 관련된 제반 요소 상호간의 관계와 이에 의해 파생되는 문제를 밝혀냄으로써 교통체계를 합리적으로 계획, 설계, 운영, 통제하기 위한 학문적 틀을 논리적으로 제시하기 위한 학문<sup>1)</sup>으로 정의하고 있다.

해상교통공학은 대부분의 체계와 수법을 도로의 교통공학으로부터 계승하였다. 해상교통공학이란 선박의 교통을 조사, 해석하여 항로, 항만의 설계와 제반시설의 개선 및 적정한 항행의 관리에 병행하여 조선기술(操船技術)의 개선에 이바지 하는 기술분야이다. 또한 교통시스템에 있어 트랙(도로, 선로, 항로)의 형상과 배치문제 및 교통의 운영과 통제문제를 다루는 공학의 일부로서 선박, 사람 및 화물을 안전하고 편리하며 경제적으로 이동시키는 방법을 제공하는 공학분야이며, 해상교통을 연구하고 그 결과 항행 문제점 및 교통관련 규정의 개선에 적용하는 학문분야<sup>2)</sup>라고 정의할 수 있다.

해상교통공학에 관한 연구는 대체로 교통특성, 해양사고, 경제적 관점의 3가지 측면에서 연구되고 있으며, 이들 3가지는 서로 상호 관련을 가지고 있으므로 그 구분이 분명하지는 않으나 개략적으로 다음과 같다.

#### 가) 교통특성

어느 해역에 있어서 가장 기본적인 교통특성은 그 해역을 항행하는 선박의

국적, 크기, 척수, 선종, 항로 및 화물이라고 볼 수 있고, 이러한 근본요소들의 분포를 알기 위해 교통관측 조사가 많이 이루어지고 있다.

#### 나) 해양사고

해양사고는 근본 원인에 따라 충돌, 좌초, 및 접촉사고를 포함하는 해상교통 관련 사고와 화재, 폭발, 침몰, 전복, 침수 및 악천후 손상 등이 포함되는 기술 관련 사고로 크게 두 가지로 대별할 수 있다. 이런 구분은 사고에 대한 대처 방법을 보면 분명해지는데 교통관련 사고는 교통상황이나, 교통환경의 개선을 통해 사고를 예방할 수 있지만, 기술관련 사고는 선박의 기술적인 개선을 통하여 방지할 수 있다.

따라서 해상교통공학에서는 주로 교통관련 사고에 연구를 집중하고 있다. 해양사고는 그 내용이나 사고 과정을 재현해 본다는 실험을 행하기가 매우 어렵고, 설사 가능하다 하더라도 아주 복잡한 관계로 과거의 해양사고 데이터를 수집하여 그 내용을 분석하는 방법이 해상안전 연구에 많이 이용되고 있다. 이러한 해양사고 통계를 해상안전 연구에 이용할 때의 어려움으로는 국제적으로 통일된 해양사고 조사방법이나 자료의 처리 및 보전방법이 없다는 점이며, 또 다른 어려움은 수집된 자료의 질적 문제이다. 대부분의 해양사고 통계자료는 사고의 일반적인 상황만을 요약하여 나타내주고 있을 뿐이고, 상세한 내용을 구할 수가 없는 것이 보통이다.

#### 다) 경제적 관점

새로이 시설하거나 검토단계에 있는 교통안전 설비의 설치비용과 그에 따르는 이익을 평가해 보는 것은 매우 유사한데, 실제로 이런 비용이익분석을 수행하는 데는 커다란 어려움이 따른다.

해양사고로 인하여 전손이 발생하는 경우 전손으로 인한 직접비용 뿐만 아니라 간접비용도 감안을 해야 하는데 직접비용은 선체의 수리, 유실, 화물비용 등 손해를 금액으로 나타내기가 매우 어렵다. 그러나 해상교통에 대한 연구가 꾸준히 진행되면서 최근에는 해상교통관리에 대한 연구가 세계적으로 활발히 진행되고 있다.

## 2) 대기정박지의 정의

항만시설은 항로, 정박지, 선류장 등의 수역시설, 방파제, 방조제 등의 외곽 시설, 안벽, 잔교, 돌핀 등의 계류시설과 임항교통시설, 선박의 출·입항을 위한 항해보조시설, 하역시설, 화물여객시설, 화물보관처리시설로 구분된다.

정박이란 선박이 해상에서 닻을 바다밑에 내려놓고 운항을 정지하는 것을 말하며, 정박지란 선박이 정박할 수 있는 장소로 정의된다.

일반적으로 정박선은 풍파나 조류의 영향에 따라 닻을 중심으로 선수가 선회하기 때문에 선체와 닻줄의 길이를 감안하여 상당한 수역이 정박지에 포함되어야 한다. 정박지를 선정할 때는 조선상 용이하고 정박 목적에 부합한 작업이 효율적으로 이루어질 수 있는 곳이면서 항내 반사파나 항주파의 영향이 적은 곳이어야 한다. 특히 양호한 정박지가 되기 위해서는 정온하고 충분한 면적에 해저저질이 닻 놓기에 적합하여야 하고 바람, 조류 등 기상과 해상조건이 좋아야 한다.

대기정박지는 선박의 묘박지(계선장)로 활용하는 항만시설중 수역시설이며, 항계밖에 있는 대기수역은 선주 또는 선장이 임의로 정박할 수 있는 공유수면이나 선박은 부득이한 경우를 제외하고는 항계밖 대기수역 부근의 선박교통에 방해가 될 우려가 있는 장소에 정박을 해서는 아니되며 가능한 한 항계내 지정된 대기정박지에 정박해야 한다.

## 3) 관련법규(개항질서법) 고찰

대기정박지와 관련된 관련법규를 살펴보면 개항질서법 제 2장 출·입항 및 정박편 제 6조에서 항계안의 정박선박은 선박의 종류, 톤수, 흘수 또는 적재물의 종류에 따라 지정 정박지에 정박하는 내용과 제 7조 선박 수리 및 계선시 지정장소에 정박 및 계류해야 한다는 내용이 명시되어 있다. 따라서 본 연구에서는 관련 법규를 바탕으로 선박들의 기초법규 준수 여부를 살펴보기로 한다.

## 2.2 대기정박지 교통조사 관측의 목적과 의의

교통조사 및 분석은 자료를 수집하고 분석하며 예측하는 과정<sup>3)</sup>을 말하며, 대기정박지 이용 선박의 항적조사와 연계하여 대기정박지에 정박하는 선박의 현황을 국적, 톤수, 정박 목적 및 일수 등 각 분야별로 세분화하여 관측하면 부산항 대기정박지의 선박변화 추이를 분석할 수 있으며, 정박지 및 인근해역의 선박 해양사고를 연계하여 파악할 수 있다. 뿐만 아니라 부산항에 출·입항하는 선박의 귀중한 통계자료가 될 것이다. 교통조사와 마찬가지로 대기정박지의 어떠한 규칙성을 찾아내어 문제점을 도출하여 분석하고 보다 나은 대안을 제시한다면 결과적으로 선박의 안전성을 확보하는데 의의가 있다고 할 수 있겠다.

## 2.3 대기정박지 교통조사와 관측 조사 방법

### 1) 선박 교통량 조사 방법(동적조사)

부산항 대기정박지를 이용하는 선박의 교통량 관측조사는 (주)MIT회사의 AIS(Automatic Identification System : 선박 자동화 식별 장치) 확인 장비에 의하여 중·대형선 위주로 관측하고, 또한 감천항 항로 부근수역에 대해서는 레이더실측을 통하여 전체 통항선박을 관측하였으며, 관측방법은 일정기간 선박 교통량의 이동 항적을 추적하였다.

실제조사는 AIS 장착 선박과 레이더에 의한 전체선박으로 분리 조사되었기 때문에 남외항을 출입하거나 인근해역을 운항하는 선박의 동시 관측성에는 약간의 미흡한 점이 있지만, 대개 남외항에 닻정박하는 선박의 크기로 볼 때 비교적 정확하다 할 수 있다. 세부적으로는 약 3일간 선박의 구역별 척수와 주요 이동항적 및 혼잡구역으로 구분하여 조사 및 분석하였다.

## 2) 선박 출·입항 현황 실측 조사 방법(정적조사)

부산항 대기정박지(남외항)의 선박현황 관측은 부산항 VTS센터의 안남, 영도 레이더 사이트를 이용한 2개월간 선박의 정박현황을 활용하였다. 그리고 실제 조사기간은 2005년 8월 2일부터 9월 30일까지 60일간이며, 관측자들이 VTS 레이더로 관측하였으며, 모든 정보사항은 수작업으로 기록하였다.

관측업무는 항해당직 기준으로 1인이 1당직당 4시간씩 1일 8시간 관측하였고, 야간 취약시간대(00:00시~04:00시)는 1명이 보충되어 관측하도록 하였다.

관측자료는 선박이 대기정박지에 진입하여 묘박하는 시간과 출항하는 시간을 항만운영정보시스템(PORT-MIS)의 자료와 비교하여 그 내용을 기록하고, 00:00시를 기준으로 일일 평균 대기중인 선박의 척수를 산출하였다. 그리고 선박의 관측조사 자료는 선명, 톤수, 국적, 선종, 입항목적, 전항지, 투묘일시, 양묘일시 총 8개 항목과 당일 대기정박지의 기상상태(파고,시정,풍향,풍속,천기)를 확인하여, 대기정박지 5개 구역에 분포하고 있는 선박의 현황을 분석하였다.

본 연구에서는 대기정박지를 출·입항하는 선박관측을 집중적으로 실시하였으며, 각 정박지별 선박 분포도 및 안전성을 분석하고 인근 해역 교통량과 연계하여 나타난 문제점을 바탕으로 효과적이고 안정적인 대기정박지 활용방안을 찾고자 노력하였다.



〈그림 2-1〉 대기정박지 현황과 관할 무인 레이더 위치

[illegible]

부산 남의항(N-ANCHORAGE) 선박 투표현황						
□ 월 세 : '05. 9. 30 (금) 0001 ~ 2400시						
□ 기 상 : 2.5M - 3.5M <sup>NE</sup> / 풍기 ( 불길 )						
□ 구역별 투표현황						
○ N-1 ANCHORAGE						
선명	문수	국적	선종	국적	관할지	투표일시
GUB						
80082	11.17	그루마	양회	대한민국	중국	2014.9.30
80085	13.27	한진	양회	대한민국	한국	2014.10.2
MOSES						
70001	4.15.9	파나미아	양회	대한민국	러시아	2014.9.28
SEAM						
70001	2.7.10	파나미아	양회	대한민국	중국	2014.9.30
SHILK						
2.2.10	2.2.10	양회	양회	대한민국	중국	2014.9.30
SEAM						
70001	4.10	한국	양회	대한민국	한국	2014.10.2

〈그림 2-3〉 투묘현황 관측 일지

이와 같이 대기정박지를 이용하는 선박들은 선박의 운항 특성상 정확하게 시간을 맞추기는 힘들지만 어떤 예기치 못했던 사고나 사유로 인하여 사용신고 후 미정박하는 경우도 있을 것이며, 정해진 정박지가 아닌 곳에 정박해 버

리는 일도 사실 비밀비재하다. 이러한 상황들을 통계적으로 분석하여 효율적인 대기정박지 운용에 활용하고자 한다.



〈그림 2-4〉 관측 장비 및 관측 모습

### 3) 설문조사 방법

설문조사에는 항만통계, 선박통계 등의 지정통계와 같이 신고 의무자가 보고하는 것과, 어떤 목적을 위해 준비된 설문지에 기입하여 회답하는 것 그리고 면접을 통하여 조사자가 직접 기록하는 것 등이 있다. 설문조사 중 선박의 성능이나 OD(출발지~목적지)조사 등 객관적인 조사항목은 비교적 회수율도 좋고 신뢰성도 높지만 선박의 행동에 관한 항목은 신뢰성이 낮은 편이다.

본 연구에서는 대기정박지 부근수역 이동시 선박의 교통량이나 정박지에 관한 설문조사를 여러 가지 제약조건으로 인하여 선박 운항자를 통하여 직접 수행하지 못함으로써 선박 운항자적 측면과는 다소 다를 수 있음을 밝혀둔다.

## 2.4 대기정박지 배치 및 결정에 영향을 미치는 요인

출·입항 선박의 안전조종은 정박지를 이용하게 될 선박의 크기 및 조종성능과 같은 선박 요인, 바람, 조류 및 파도 등의 환경적인 요인, 선장 및 운항자의 경험과 판단력 등을 포함하는 인적요인에 의해 좌우된다.<sup>4)</sup> 또한 항만시설의 발전으로 인한 항만관제시스템의 영향도 포함된다.

### 1) 선박 요인

정박지를 이용하게 될 선박의 크기, 조종성능과 조선상의 특성이 정박지의 지정에 영향을 미치게 된다.

### 2) 환경적 요인

선박은 바람, 조류 및 파도 등과 같은 외부 환경적인 영향에 의해 정박지 수역의 폭이 변화될 수 있으므로 이 세가지는 정박지 지정시 고려되어야 한다.

### 3) 인적 요인

선박의 안전운항을 위해 선박 요인과 환경적 요인 뿐만아니라 선박 운항자의 경험과 기술도 중요한 요인이 된다.

### 4) 항만관제상의 요인

선박이 지정 정박지에 접근시 항만관제시스템에서 적절하고 안전한 항로 및 규정된 정박지로 유도 및 권고 등 항만 서비스의 몫도 크다 할 것이다.



## 제3장 남외항 대기정박지 수역의 항행조건 현황

### 3.1 대기정박지의 현황과 일반적 특징

#### 1) 대기정박지의 현황

부산항은 한반도의 동남단에 위치한 항만으로 북항, 남항, 감천항, 다대포항으로 구성되어 있으며, 수역시설로 대기정박지인 남외항과 일부 각 항내 정박지로 구성되어 있다. 부산항은 조석간만의 차가 거의 없고 선박이 드나들기 좋은 적절한 수심을 가지고 있는 천혜의 자연환경을 가지고 있다.

지리적으로 아시아와 북미지역을 연결하는 주 항로상에 위치한 부산항은 아시아 횡단철도, 중국횡단철도, 시베리아 횡단철도의 기점으로 태평양과 대륙을 연결하는 접점으로 아시아 태평양시대에 발맞추어 부산신항만 건설과 함께 동북아시아 해상 중심항만인 허브항만으로서 인근지역의 물류 거점으로 꾸준히 성장하고 있다.

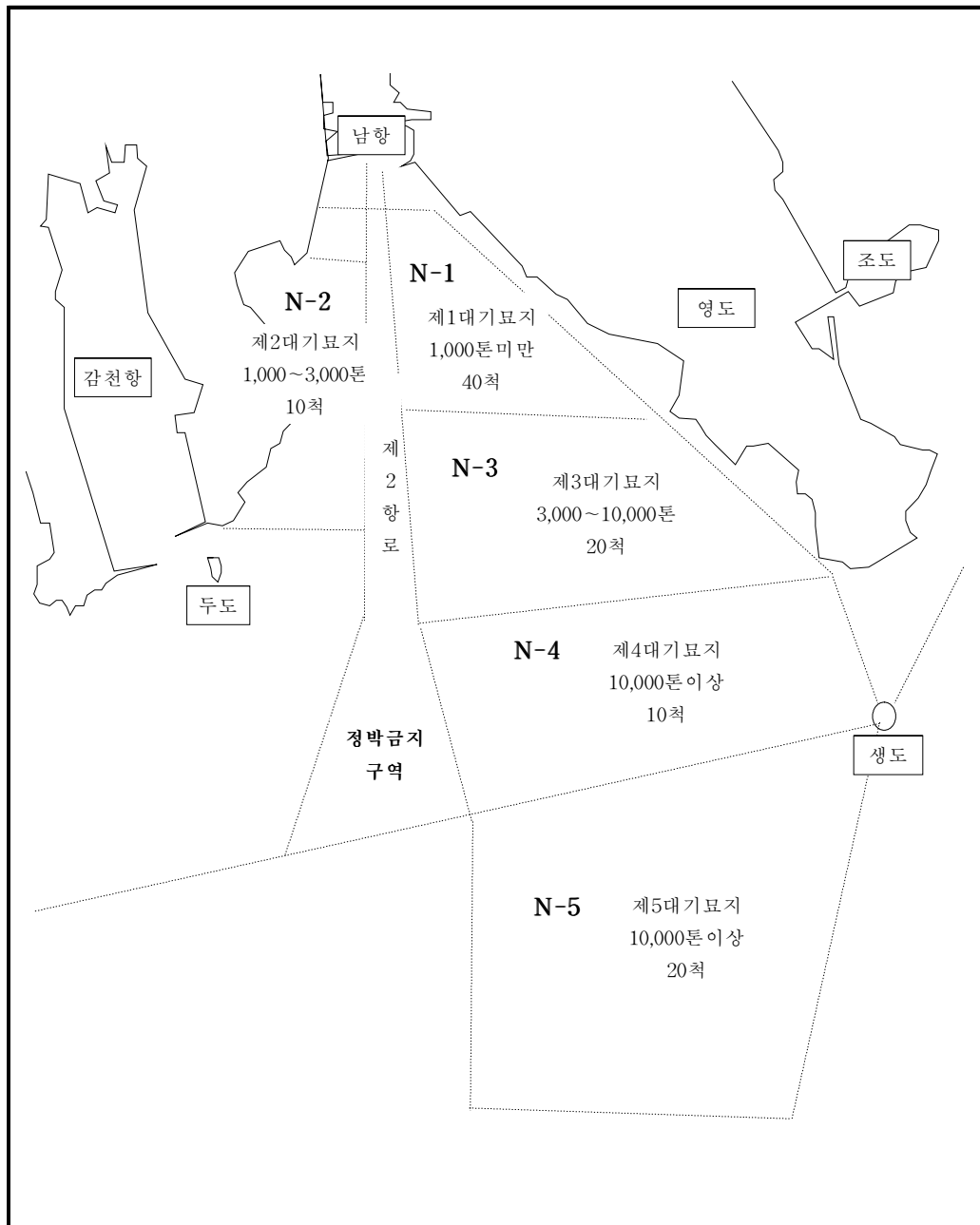
이에 따라 대기정박지인 남외항은 선박들이 머무는 중간 거점으로 최상의 지형 및 교통적, 자연적으로 천혜의 양항 조건을 구비하고 있어, 대기정박지와 부근수역을 이용하는 선박의 증가로 선박교통량이 복잡하다. 또한 대기정박지를 이용하는 선박들이 무분별하게 구역내에 정박해버리는 경우가 늘어나고, 이로 인하여 선박간 사고로 이어지는 경우가 발생하게 된다.

<표 3-1>과 <그림 3-1>은 남외항의 5개 대기정박지의 위치, 수심 및 톤수별 수용능력을 나타내고 있으며, N-1구역은 1,000톤 미만 40척, N-2구역 1,000~3,000톤 10척, N-3구역 3,000~10,000톤 20척, N-4구역 10,000톤 이상 10척, 항계외 구역인 N-5구역 10,000톤 이상 20여척으로 설정되어 있다. 또한 수심은 6~60m로 비교적 선박들이 이용하기에 적당하다.

〈표 3-1〉 남외항 대기정박지 구역 과 수심 및 수용능력

명칭	수심(m)	위 치(경위도)	시설능력(DWT,척)
N-1 (남외항 I)	6~10	N 35°04' 42" , E 129°02' 29" N 35°04' 42" , E 129°02' 09" N 35°03' 37" , E 129°02' 16" N 35°03' 37" , E 129°04' 00" (4지점을 연결한 선내의 해면)	1,000 미만×40
N-2 (남외항 II)	7~20	N 35°04' 24" , E 129°01' 36" N 35°04' 24" , E 129°02' 00" N 35°02' 59" , E 129°02' 00" N 35°02' 59" , E 129°01' 02" (4지점을 연결한 선내의 해면)	1,000~3,000×10
N-3 (남외항 III)	15~25	N 35°03' 37" , E 129°04' 00" N 35°03' 37" , E 129°02' 16" N 35°02' 28" , E 129°02' 21" N 35°02' 47" , E 129°05' 18" (4지점을 연결한 선내의 해면)	3,000~10,000×20
N-4 (남외항 IV)	12~40	N 35°02' 47" , E 129°05' 18" N 35°02' 28" , E 129°02' 21" N 35°01' 29" , E 129°02' 45" N 35°02' 03" , E 129°05' 40" (4지점을 연결한 선내의 해면)	10,000 이상×10
N-5 (남외항 V)	40~60	N 35°01' 29" , E 129°02' 45" N 35°00' 00" , E 129°02' 47" N 35°00' 00" , E 129°05' 00" N 35°02' 03" , E 129°05' 40" (4지점을 연결한 선내의 해면)	10,000 이상×20

자료 : 부산 항만시설 사용 및 운영 등에 관한 규정, 부산항만공사



자료 : 부산 항만시설 사용 및 운영 등에 관한 규정, 부산항만공사

〈그림 3-1〉 남외항 대기정박지 구역

## 2) 남외항 대기정박지의 일반적 특징

가) 구역이 광범위하며 배산임해의 구조를 보인다.

나) 대기정박지 안쪽은 어항인 남항이 형성되어 있어 어선의 출입이 빈번하며 이동량이 많다. 부산항을 비롯한 인접지역 및 전국의 어선 세력수를 나타내면 다음과 같다.

〈표 3-2〉 부산항 및 인접지역 어선 세력 수(단위:척)

구분 \ 항만	전국	부산	울산	경남지역
동력선	88,521	5,505	961	19,201
무동력선	4,736	138	429	1,480
합계	93,257	5,643	1,390	20,681

자료 : 해양수산통계연보(2004년), 해양수산부

〈표 3-2〉를 살펴보면 부산항을 비롯한 인접지역(울산 및 경남지역)의 어선 세력수가 전국의 약 30%로 많은 수가 부산 및 인접지역 항만에 분포되어 있는 것으로 나타난다. 그 중 부산항은 약 6%로 그만큼 어선 이동량이 많다고 판단할 수 있다. 어선은 출·입항뿐만 아니라 항로가 불규칙하며 일관성 있는 교통흐름을 파악하기 힘들고, 어장의 형성에 따라 항해를 하기 때문에 타선박의 안전에 위협한 존재이다.

다) 대기정박지 부근 수역은 부산항 연안을 지나가는 선박, 어선 그리고 대기정박차 들어오는 선박의 다수로 항로가 설정되어 있지만 잘 지켜지지 않는 교통흐름이 복잡한 수역이다.

라) 왼쪽으로는 감천항이, 오른쪽으로는 북항을 사이에 두고 있어서 정박지 부근에 선박 이동량이 많다.

- 마) 예선 등 기타 소형선박의 이동이 빈번하다.
- 바) N-4구역 끝단에 생도가 자리잡고 있어 영도와 생도 사이를 이동하는 소형선박과 정박중인 선박과의 충돌 및 좌초 사고가 발생할 우려가 크다.
- 사) 급유 및 선용품 등 각종 물품을 제공하는 선박이 많다.
- 아) 선박 교통량이 많은 만큼 선박간 사고 위험이 크다.

### 3.2 대기정박지의 여건

#### 1) 위치

부산 남외항은 부산항 정박구역 제 4구로 영도 남단에 위치한 묘망대로부터 생도 남단, 두도 남단을 거쳐 당감말을 연결한 선과 부산남항 항계선 사이의 해면 중 항로를 제외한 해역이다

#### 2) 지형적 여건

북동쪽으로는 영도의 큰 섬이 막고 있고, 북서쪽으로는 천마산과 구덕산이, 서쪽으로는 전정산과 장군산이 강한 바람을 막아주기 때문에 항내 수면은 잔잔하고 수심이 양호한 천혜의 양항이다. 그러나 배산임해의 항 포구가 다 그렇듯 동남쪽이 열려 있어서 남풍계열의 풍파가 거침없이 밀려들므로 그러한 바람이 불 때에는 닻끌림 등에 대한 각별한 주의가 필요하다.

#### 3) 교통 여건

부산 남외항의 중앙수로에는 남~북으로 부산항 제2항로가 설정되어 있어 부산남항을 출입하는 선박의 교통로로 이용되고, 서남쪽에는 감천항 출·입항

로가 설정되어 있다. 많은 수의 일반 화물선이나 원양 어선들이 접안 대기 또는 수리를 위해, 그리고 통과 선박들이 급유나 급수 및 수리 등을 목적으로 일시적으로 입항하여 닻정박을 하고 있다. 또 연근해 어선들의 어업 전진기지로 이용되고 있고, 영선동 부근은 중소형선들의 건조와 수리를 위한 조선소들이 밀집되어 있다. 부산 남항을 출·입항하는 소형 어선들은 항해거리를 줄이기 위하여 부산 남외항을 가로질러 항해할 뿐 아니라 각종 잡종선들이 빈번하게 왕래하기 때문에 교통이 매우 혼잡하다.

#### 4) 정박지의 배치

앞에서 살펴본 바와 같이 부산 남외항은 5개의 구역으로 나뉘어 대기정박지(대기묘박지)로 지정되어 있다. 북동쪽의 N-1 대기정박지는 1,000톤 미만의 선박 40척, 서쪽의 N-2 대기정박지는 1,000~3,000톤의 선박 10척, 동쪽 중앙의 N-3 대기정박지는 3,000~10,000톤 20척, 그 남쪽의 N-4 대기정박지는 10,000톤 이상의 선박 10척, 항계 바깥쪽의 N-5 대기정박지는 10,000톤 이상의 선박 20척이 정박할 수 있는데, 이곳은 부산항 뿐만 아니라 부산 남항의 대기정박지로 이용되고 있다.

#### 5) 부산 남항

부산 남항은 본 연구에서 대상으로 하고 있는 대기정박지와 연결되어 있고 여기에서 출·입항하는 소형 선박, 어선 등이 주류를 이루고 있으므로 밀접한 상관 관계가 있다.

부산 남항은 영도의 북서안과 충무동, 남부민동 사이에 있는 연안항으로서 주로 어선과 여객선 등 연간 약 2,000여척의 선박이 출·입항하며, 부산광역시에서 관리<sup>5)</sup>하고 있다. 부산 남항의 출·입항 주항로인 제 2항로는 남항 방파제로부터 외해쪽으로 약 2.4마일에 이르는 직선 항로이며, 주항로의 폭은 240

~520m이고 수심은 방파제 입구 부근이 5.3~6.5m이나 외해쪽으로 나갈수록 수심이 깊어져서 중소형 선박의 통항에는 지장이 없으나 항로의 좌·우측이 부산 남외항 대기정박지와 면해 있어 항로를 벗어나면 정박중인 선박과 마주칠 위험성이 높다. 또한 부산 남항은 어항 기능뿐만이 아니라 중·소형 선박의 수리조선소가 밀집해 있어 다수의 선박이 정박해 있으며, 구도가 복잡하고 선박의 교통량이 많은 수역이다. 그러나 부산지방해양수산청에서 관리하는 대기정박지와는 별개로 부산시에서 관리하고 있어 연결된 수역에서의 관리주체 이원화로 부근수역의 각종사고, 제도, 행정 등에 관한 현안문제 발생시 일관된 업무처리가 미흡할 수 있으므로 일원화된 관리주체가 필요한 실정이다.

#### 6) 통항선박의 폭주

부산 남외항을 통항하는 선박들을 살펴보면, 30~200톤급의 연근해 어선이 성어기철에는 매일 약 200여척, 비어기철에는 100여척 정도가 출·입항하고, 여객선 다수가 부산과 연안도서 간을 매일 수회 정기운항하고 있으며, 여기에 더하여 50톤 미만의 항내 잡종선(급유선, 급수선, 통선, 작업선 등)이 다수 이용하고 있어 교통이 매우 혼잡한 실정이다. 근래 꾸준히 증가하고 있는 인근 감천항 및 다대포항에 출·입항 선박들과 부산항 제 2항로를 이용하는 선박이 제 2항로 부근에서 서로 교차상태를 이루어 항행상의 위험성이 더욱 증가하고 있는 실정이다.

#### 7) 기상악화에 따른 닻끌림 등의 위험

부산 남외항 대기정박지에는 일일 평균 수십척의 일반 화물선이나 원양 어선들이 접안 대기 또는 수리를 위하여거나, 통과 선박들이 급유나 급수 등을 목적으로 일시적으로 입항하여 닻정박을 하고 있다. 이 대기묘박지는 남쪽으로 외해에 열려있어 태풍 내습이나 남서~남동풍이 거세질 경우에 대한 사전 대

비를 철저히 취하지 아니할 경우 닻끌림의 우려가 높다.

#### 8) 과밀정박 및 조종불능선박의 존재

부산 남외항의 대기정박지는 1,000톤 미만의 선박 40척, 1,000~3,000톤의 선박 10척, 3,000~10,000톤의 선박 20척, 10,000톤 이상의 선박 30척이 동시에 닻정박할 수 있는 정박능력을 갖고 있다. 그러나 정박지의 지정 및 통제의 미흡으로 선박 상호간의 적정 거리를 유지하지 못하기 때문에 부분적인 과밀현상이 발생, 기상악화시 전묘(轉錨)하는 과정에서 선박 충돌사고가 빈번하게 발생하고 있다.

특히 범원의 가압류 결정 등으로 인하여 장기간 계선하는 선박들은 관리 소홀로 인하여 사실상 조종 불능선이 된 나머지 기상악화를 예상하더라도 사전 대비를 할 수 없어서 닻끌림에 의한 충돌 또는 좌초 사고를 피하지 못하는 경우도 적지 않는 실정이다.

### 3.3 대기정박지 수역의 자연 환경

전체적인 부산항 수역은 한반도 동남단에 위치하고 있으며, 위도상 저위도이고 북서쪽에 높은 산맥이 가로놓여 있어 겨울철에는 탁월한 북서풍을 막아주고, 남쪽과 동쪽은 바다에 면하고 있어 온화한 해양성기후의 성격을 많이 가진다. 2004년도 기상관측 자료에 의하면 연평균기온은 14.9℃이며 월평균기온은 평균기온이 가장 낮은 1월에도 평균 2.8℃로 영하로 내려가는 일이 극히 드물며, 8월 평균기온은 25.2℃로 연교차는 약 22℃이다. 선박의 안전항행에 풍향 및 풍속, 안개 및 태풍 등의 기상요소가 영향을 미치므로 이런 기상현상을 분석하고자 한다.



### 1) 풍향 및 풍속

한반도 근해는 계절풍의 영향을 받아서 겨울철에는 동고서저형, 여름철에는 남고북저형의 기압배치로 인해 각각 겨울에는 북서계절풍, 여름에는 남동계절풍이 불며, 겨울 계절풍에는 여름보다 기압경도가 크기 때문에 대체로 풍속이 강하다. 봄, 가을에는 계절풍이 바뀌는 계절로 뚜렷한 탁월풍이 없고 풍속도 약한 편이다. 바람은 기압 배치외에 지형적 요인에 영향을 받기도 한다.

〈표 3-3〉 최근 5년간 부산항 수역의 월별 평균 풍속/풍향 및 풍향별 최대 풍속

월 구분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	전년
풍속	38.2	35.6	38.0	38.0	33.4	31.0	31.6	34.6	38.4	31.6	29.6	33.4	34.8
풍향	W	WS	SW	SSW	SSW	SW	SSW	SW	SW	NW	N	NNW	SSW

월 구분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	전년
NNE	68.0	59.8	67.8	54.2	56.0	56.2	31.8	67.0	55.8	57.8	73.0	65.8	98.0
NE	67.4	58.6	64.6	61.8	56.6	64.8	51.0	51.8	78.4	65.8	60.6	60.8	87.8
ENE	63.0	57.0	64.8	61.0	64.0	54.0	58.0	76.0	73.4	59.4	55.4	53.0	98.2
E	50.2	43.6	51.2	54.2	51.0	52.0	52.0	77.6	64.6	47.2	37.8	40.8	101.2
ESE	53.6	35.0	53.0	49.8	39.0	40.0	56.0	48.6	43.0	40.4	33.4	35.6	73.6
SE	37.8	36.6	43.4	40.4	35.0	22.6	43.0	55.4	85.2	36.4	42.6	38.0	109.6
SSE	46.4	36.4	43.6	56.3	48.0	48.4	66.0	74.2	31.4	34.6	34.2	41.2	98.2
S	42.8	58.0	61.8	72.4	74.0	60.4	69.0	78.2	106.0	54.6	45.6	40.4	133.0
SSW	51.4	77.0	100.0	98.2	96.6	80.2	110.4	100.4	123.2	64.2	51.8	46.2	149.0
SW	68.0	85.4	117.0	121.0	102.8	94.0	109.8	107.8	136.6	70.4	72.2	55.2	158.4
WSW	87.2	87.6	104.0	103.8	93.8	83.4	87.8	120.6	84.8	64.8	68.2	75.6	137.2
W	107.2	97.0	87.6	84.0	66.6	61.4	62.4	69.6	71.4	70.6	72.2	99.0	116.0
WNW	91.4	81.0	73.6	72.8	49.0	52.8	38.2	54.4	54.8	53.2	64.2	83.4	106.2
NW	77.2	79.0	63.2	51.4	46.4	35.6	27.8	35.8	34.8	40.0	61.0	74.6	88.4
NNW	87.8	70.2	72.8	66.8	47.2	35.8	42.2	42.0	48.0	76.2	76.4	83.6	102.2
N	79.2	67.6	66.4	56.8	49.8	48.2	42.8	56.2	54.8	64.8	81.6	78.6	106.0

자료 : 기상연보(2000-2004년), 기상청

부산항 근해의 월별 평균 풍속값은 대체로 1월에서 4월까지 강하고 5월에서 12월(8월, 9월 제외)까지가 약한 편이나 하계(8월, 9월) 풍속값은 동계와 비슷하다. 부산항 근해의 바람성향은 여름철에는 남서풍계열, 겨울철에는 북서풍계열의 바람이 탁월하고 동풍과 서풍은 극히 적다. 평균풍속은 약 3.5m/sec이고 4계절중 태풍의 영향을 받는 하계절(특히 9월)이 가장 강하게 불고 있다. 최근 5년간의 최대풍속은 남서(SW)풍으로 13.6m/sec로 다른 항구 수역보다 그다지 크지 않다.

## 2) 시정 및 안개

안개는 시계를 현저하게 제한하기 때문에 해상의 선박에게는 안전문제에 있어서 커다란 장애가 되며, 해양사고의 주원인이 되고 있다. 부산항 수역의 안개 발생시기는 4월에서 7월이며, 6월에서 7월에 안개가 집중되어 연평균 안개 발생일수의 67%를 차지하고 있다. 안개는 수일간 지속되는 경우도 있으나 아주 심하게 나타나는 경우는 드물다.

다음의 통계자료 표를 보면 부산항 수역의 연간 안개 발생 일수는 9.2일이고, 안개가 집중되는 6월과 7월에 역시 안개 지속시간도 길어서 거의 이 기간에 안개가 집중됨을 알 수 있다.

〈표 3-4〉 부산항 수역의 월별 평균 안개 발생 일수 및 지속시간

월 구분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	전년
발생 일수	0.0	0.0	0.0	1.8	1.2	2.8	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.2
지속 시간	0.0	0.0	0.0	7.3	8.9	13.1	8.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	37.7

자료 : 기상연보(2000-2004년), 기상청

### 3) 태풍

태풍은 중심 최대 풍속이 17m/sec(34kt)이상의 열대성 저기압의 일종으로서, 주로 Mariana, Caroline, Marshall군도를 포함하는 북태평양 남서부(경도 180°이서)의 광대한 해역 및 남중국해에도 발생하는 것을 말한다.<sup>6)</sup> 대부분이 중·고위도지방으로 북상해 오므로 극동지역에 큰 피해를 준다.

태풍의 월별 평균 발생수를 살펴보면 7월에서 10월 사이에 집중되어 있고, 우리나라는 이 중에서 주로 7월과 9월에 집중하여 영향을 미친다.

최근 5년간의 우리나라에 직·간접적 영향을 미친 태풍은 평균 한해에 3.6개 정도이며, 태풍의 영향은 평균 약 2~3일간 지속된다.

다음 표는 최근 5년간 태풍의 월별 발생수와 우리나라에 영향을 미친 태풍의 횟수를 조사한 자료이다.

〈표 3-5〉 최근 5년간 태풍의 월별 발생수

구분 \ 월	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	전년
발생 횟수	2	1	0	2	8	12	19	31	20	13	10	8	125
우리나라에 영향을 미친 횟수	0	0	0	0	1	1	6	7	3	0	0	0	18

자료 : 기상연보(2000-2004년), 기상청

본 연구를 진행 중 금년 제 14호 태풍 ‘나비’(0514)의 직접적인 영향을 받은 기간(9월 5일에서 6일사이)동안 대기정박지의 선박이 급격히 감소하는 것을 확인할 수 있었고, 이 결과로 미루어 볼 때 기상조건 중에 태풍의 영향을 간과할 수 없다는 것도 알 수 있었다.

#### 4) 수심 및 저질

대기정박지 수심은 <표 3-1>에서와 같이 남항입구 근해인 N-1구역은 6~10m, N-2구역 7~20m, N-3구역 15~25m, N-4구역 12~40m, 부산항계 외곽 N-5구역은 40~60m로 항 및 해안으로부터 멀어질수록 수심이 깊어지며, 이에 따라 선박의 톤수별로 구역내 수용능력을 표시하고 있다.

저질은 해양조사원의 조사 및 해도를 참조<sup>7)</sup>하였고 대기정박지 구역내 저질은 대부분 MUD로서 선박들이 투묘하는데 적당한 저질형태를 가지고 있다.

#### 5) 조류

부산항 부근 수역은 지형적인 영향으로 지형적인 영향으로 주류대를 벗어난 해역은 유속도 빈약하고 반류, 환류, 편류 등 불규칙한 현상이 나타난다.

창조류는 수영만-오륙도 동측연안을 남류하여 오륙도 부근에서 일부는 북항의 중앙부 수심골을 따라 북항 방파제 입구를 거쳐 내항으로 유입되어 영도대교 밑을 경유 남항으로 유출되고 일부는 남서류하여 영도 남단을 지나 영도서측 연안의 지형세를 따라 북서쪽으로 흐르다가 남항 내측에서 유출된 흐름과 합류하여 송도연안을 남류하며 남외항측에서는 오륙도와 생도동측을 남류한 창조류가 생도를 지나면서 남항 내측에서 유출되는 창조류와 함께 반시계 방향으로 돌면서 두도 남쪽으로 흐르며 낙조류는 이와 반대방향으로 흐른다.

최강 유속은 부산항내에서 평균대조기에 창조류 0.2~0.8kn 낙조류는 0.2~0.9kn 이나 영도-생도 사이는 창조류 1.7kn 낙조류는 2.7kn의 강한 흐름도 나타난다.<sup>8)</sup> 이는 이 해역을 통과하는 해류의 유세에 따라 끊임없이 변화함으로 유황도 매우 복잡하다.

#### 6) 파랑

대기정박지 부근의 정온율(파고 0.5m 이하의 파랑 현재율)은 85% 이상으로 양호한 가운데, 파고 2m 이상의 파랑이 가장 많이 출현한 달은 9월로 2.5%이며, 11월에 파고 3.0~3.4m의 최대파고가 0.8%나 출현하였다. 그리고 파향은 동향파이지만 8~11월에는 남동향파가 다른 달에 비하여 약간 많이 나타났다.

## 제4장 남외항 대기정박지의 해양사고 실태 분석

부산 남외항은 항내 수면이 잔잔하고 수심이 양호한 천혜의 양항이지만 배산임해의 항 포구가 다 그렇듯 동남쪽이 열려 있어 남쪽으로부터 풍파가 거침 없이 밀려드는데다, 많은 수의 일반 화물선 또는 원양 어선들이 접안대기 또는 수리를 위하여, 그리고 통과 선박들이 급유나 급수 등의 목적으로 닻정박하고 있는 가운데, 부산 남항을 출·입항하는 각종 어선 및 항내를 왕래하는 잡종선들로 인하여 교통이 매우 혼잡하기 때문에 해양사고의 발생위험이 높은 곳이다.

1997~2004년 사이 8년간 부산 남외항에서는 모두 37건의 크고 작은 해양사고가 발생하여 많은 재산상의 손실을 가져왔는데, 이는 같은 기간 우리나라 전역에서 발생한 해양사고 2,273건<sup>9)</sup>의 약 1%미만에 불과하지만 이 해역의 넓이를 감안해 볼 때 결코 적은 수치라 할 수 없다.

### 4.1 부산 남외항에서의 해양사고 발생현황 및 분석

부산 남외항에서 8년간(1997~2004년) 발생한 해양사고는 <표 4-1>에서 보는 바와 같이 총 37건이 발생하였다.

<표 4-1> 8년간 부산 남외항 해양사고 현황 (1997~2004년)

일시	장소	종류	관련선박	원인
97.1.12	N-4	충돌	앵커리지호, 제7한일호	부적절한 등화 표시 및 경계 소홀
97.2.13	N-2	충돌	에스에이치 1호, 제5청룡호	경계 소홀 및 부적절한 조선
97.3.6	N-3	충돌	개척진호, 부산 익스프레스호 알카디체르세브, 오션원드1	악천후대비 소홀로 닻이 끌려 타선박 닻줄과 앵커 압류

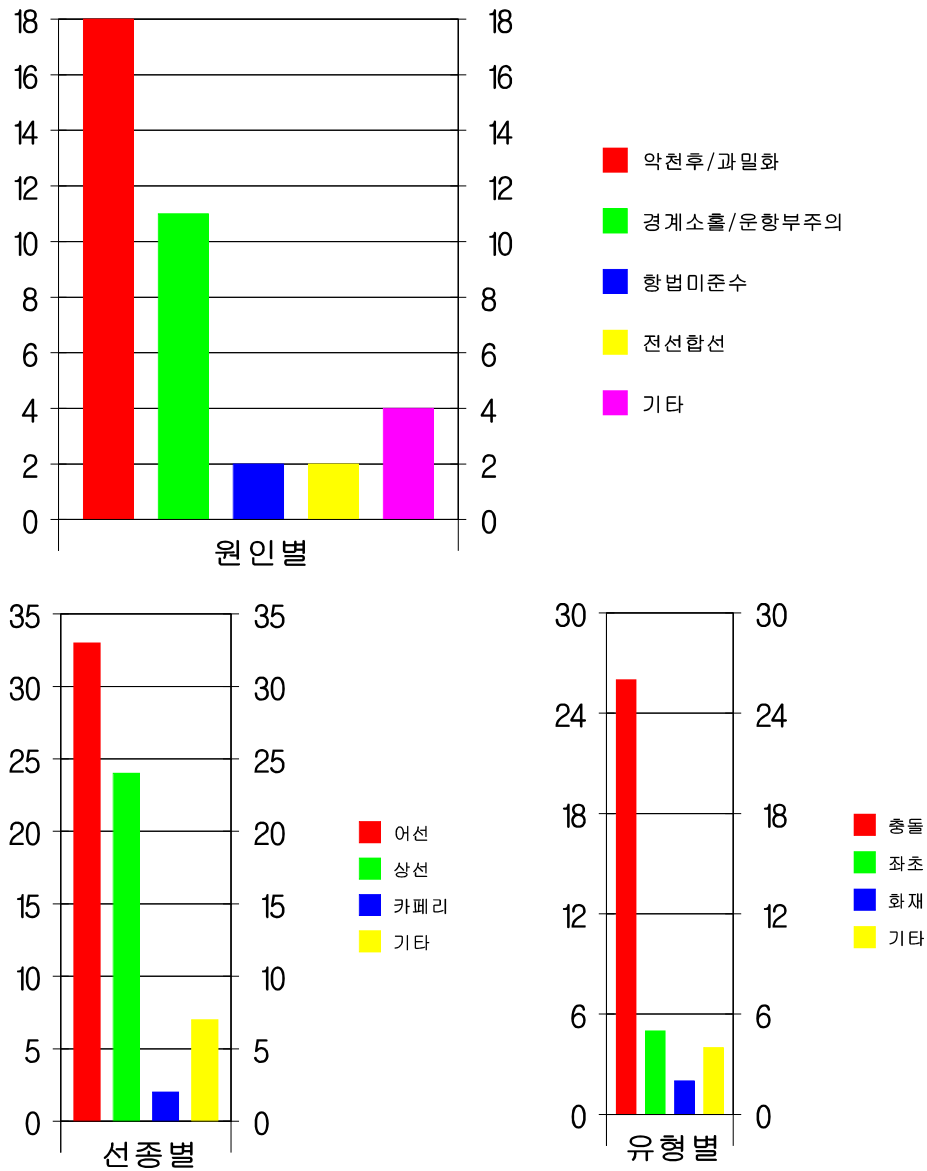
97.5.29	제2항로	충돌	제98조일호, 대길호	항법 부준수
97.7.7	N-3	충돌	세모고속훼리 3호, Aegean clipper	조선 부적절
97.9.15	N-3	충돌	제101수진호, 캄차스키 헬프	기상악화로 수진호의 닻끌림
97.9.15	N-3	충돌	블루스카이, 브라이트 1	기상악화에 대비하여 닻을 감다가 닻줄이 엉켜 떠밀림
97.10.31	N-4	충돌	후아쿤, 칭다오익스프레스	악천후속에서 밀집정박중인 남외항에 무리하게 진입하여 닻을 넣으려다 선체압류
97.11.25	남항 방파제	좌초	브라이트 1	기상악화시의 닻끌림
97.11.25	N-1	좌초	조영샌드캐리	기상악화시의 닻끌림
97.11.25	N-2	충돌	바론호, 티안폴	악천후 하에서 닻을 거둬들이다가 선체 압류
97.12.31	남외항	충돌	JINSHAN, KAMENKA	조선 부주의
98.1.15	N-3	충돌	세모고속훼리5호, 타이요1, 브레미야	악천후로 닻이 끌려 재투묘차 이동중 선체압류
98.4.14	N-4	전복	거산호	예인 중 조선 부적절
98.4.17	N-3	충돌	11진양호, 은양호	경계 소홀
98.6.22	N-2	충돌	제16동명호, 습슈107	경계 소홀
98.7.4	남외항	충돌	엘리사, 아누스코에	경계 소홀
98.7.21	제2항로	충돌	제97금성호, 제93한성호	항법 부준수 등
99.1.1	N-1	화재	738우진호	선내 전선의 합선
99.4.10	N-4	충돌	도나 브이, 니콜라이 체픽	악천후로 닻이 끌려 재투묘차 이동중 선체압류
99.9.24	남항 방파제	좌초	102목화호	조선 부주의로 공사용 암석에 선저접촉

00.1.23	N-3	화재	제2태양호	선원 침실 전선 단락
01.2.15	N-3	양식장 손상	썬글로리	묘박중 강풍에 주요
01.2.15	N-1	좌초	챌스 1호	장기투묘중 강풍에 주요
01.2.28	N-3	충돌	슬레니치호 8장영호	제 8장영호 묘지 이동중 조선 부주의
01.2.28	남항 방파제	좌초	제 1,2화신호	장기묘박중 돌풍에 주요
01.9.17	N-2	충돌	신창호, 석태호	신창호 전방경계 소홀
01.10.16	두도 등대부근	충돌	탐라 1호, 해용호	탐라 1호 입항중 전방경계 소홀
02.2.12	N-3	충돌	북타 나가에바호 프리오 키크노스호	북타 나가에바호 투묘대기중 강풍에 주요
03.8.28	N-3	충돌	썬 그레이트호 아카디자호	아카디자호 기상악화로 주요
03.9.14	N-4	충돌	천나호, 박스웨이호	박스웨이호 기상악화로 묘지이동중 조선 부주의
03.10.30	감천항 입구부근	충돌	제 75동명호, 하루호	제 75동명호 운항 부주의
04.4.22	N-3	충돌	아카시아호, 알타이어호	알타이어호 묘지이동중 전방경계 소홀 (안개)
04.7.6	N-2	충돌	우영호, 뉴 리올린하이호	우영호 항해중 전방경계 소홀
04.7.6	감천항 입구근해	충돌	한림 3호, 제 356동진호	양선 운항과실 (경계 소홀)
04.9.6	생도 부근	선원 실종	1은성호	작업중 해상 추락
04.10.28	감천항 입구부근	기관 손상	진영호	주기관 연료유 공급관 파열

자료 : 8년간 부산 남외항 해양사고(1997-2004년), 부산지방해양안전심판원



<표 4-1>에서 보는 바와 같이 지난 8년간 부산 남외항에서 발생한 해양사고는 총 37건이고, 관련 선박의 척수는 66척이다. 이를 사고 유형별, 선종별, 발생 원인별로 분석해 보면 <그림 4-1>과 같다.



<그림 4-1> 사고별 분석 현황

사고 유형별로 보면 <그림 4-1>에서 보는 바와 같이 충돌사고가 26건으로 전체 사고의 73%를 차지하고 있으며, 좌초가 5건, 화재 2건, 기타사고로 전복, 선원실종, 기관 및 양식장 손상이 각 1건씩 발생하였다.

선종별 분석으로는 전체 관련선박 66척의 50%에 해당하는 33척이 어선(일반 어선 21척 및 어획물 운반선 12척)으로 상위를 점하고, 일반 상선이 24척(일반 화물선 15척, 컨테이너선 4척, 유조선 3척 및 케미컬 탱커 2척)으로 그 뒤를 잇고 있으며 기타선이 7척(모래 채취 및 폐기물 운반선 2척, 예인선 및 토운선 3척), 카페리가 2척이다.

원인별로는 1997년부터 2004년 사이에 부산 남외항에서 발생한 해양사고 37건(충돌 및 좌초 31건, 화재 2건, 전복 1건, 기타 3건) 모두 해양안전심판에 회부되어 원인이 규명되었다. 이 가운데, 충돌 및 좌초사고 31건의 발생 원인을 보면, 절반을 넘는(58%) 18건이 과밀구역에서 기상악화에 따른 닻끌림이나 악천후 속에서 항내를 이동하는 과정에서 발생하였고, 경계소홀 및 운항부주의가 11건, 항법 미준수가 2건으로 나타났다. 특히, 과밀구역에서의 닻 끌림에 의한 충돌은 두 척 이상의 선박이 서로 닻줄이 엉켜 더욱 큰 피해가 발생하고 있어 각별한 주의가 요양된다.

## 4.2 부산 남외항 주요 해양사고의 사례 분석

부산 남외항에서 발생하는 해양사고 중 기상악화로 닻이 끌려 여러 척의 선박이 연쇄 충돌하는 사고와 구역 과밀화 등에 의한 충돌 및 좌초사고가 빈번히 발생되고 있는 바, 이러한 사례 가운데 4가지 사건을 중심으로 사고의 원인과 문제점 등을 살펴보기로 한다.

### 1) 일반화물선 후아쿤, 컨테이너선 칭다오 익스프레스 충돌 사건

가) 일시 : 1997년 10월 31일 06시 55분경

나) 장소 : 북위 35도 02분 12초, 동경 129도 02분 45초(N-4 대기정박지)

다) 사건의 개요

후아쿤은 총톤수 20,990톤의 일반 화물선으로 선장 등 선원 33명이 승무한 가운데 공선 상태로 중국 상하이항을 떠나 캐나다 서안으로 가던 중, 연료유를 보급 받기 위하여 1997년 10월 31일 05시 04분경 주기관을 사용 준비상태로 놓고 부산 남외항에 접근하였는데, 당시 부산 남외항은 북서풍이 초속 18~20m/s로 불면서 높이 2~2.5미터의 물결이 일어 조선에 지장을 줄 뿐 아니라 여러 선박이 조밀하게 닻정박하고 있어 안전하게 닻정박 할 만한 장소가 없는 상황이었다.

레이다를 이용하여 닻정박 장소를 물색하던 선장은 제 2번 등부표 우현의 N-3 대기정박지와 N-4 대기정박지의 경계 부근에서 반경 약 0.3마일의 수역이 보이자 다소 무리가 따르더라도 그곳으로 가 닻을 놓기로 결정하고, 사고 장소에서 닻줄 7절을 내어 좌현 닻을 놓고 정박하고 있는 총톤수 6,819톤의 컨테이너선 칭다오 익스프레스의 우현측을 지나 닻정박 예정지에 이르렀다. 닻정박 예정지에 도착해 보니 칭다오 익스프레스와의 거리가 약 0.2마일로 지나치게 가까웠으므로 닻 놓기를 포기한 뒤, 칭다오 익스프레스와 그 북쪽에서 닻정박 중인 선명 미상의 선박 사이의 보다 넓은 곳으로 가 닻을 놓기로 작정하고 그 곳으로 가기 위하여 칭다오 익스프레스의 좌현측에서 선회 하던 중 강한 풍파에 떠밀려 같은 날 06시 55분경 정선수부가 칭다오 익스프레스의 좌현 중앙부와 충돌하였다.

라) 사고 발생 원인

폭풍주의보가 발효되고 기상이 악화된 상황에서 연료유 보급차 부산 남외항 대기정박지로 입항하던 일반화물선 후아쿤이 닻을 놓기 위해 많은 정박선이 밀집해 있는 곳까지 진입한데다, 닻정박 예정지로 진행되는 과정에서 선박의 선회성능과 풍파에 의한 외력의 영향을 충분히 고려하지 아니한 채 좌선회하여 닻정박 중인 컨테이너선 칭다오 익스프레스의 풍상측을 무리하게 통과하려다 선체가 강한 풍파에 압류되어 발생한 것이다.

2) 카페리 세모고속훼리 5호, 냉동운반선 타이요1, 어선 브레미야 충돌 사건

가) 1차 충돌 일시 : 1998년 1월 15일 04시 04분경

나) 1차 충돌 장소 : 북위 35도 03분 12초, 동경 129도 02분 24초

(N-3 대기정박지)

다) 2차 충돌 일시 : 1998년 1월 15일 04시 15분경

라) 2차 충돌 장소 : 북위 35도 03분 09초, 동경 129도 02분 45초

(N-3 대기정박지)

마) 사건의 개요

세모고속훼리 5호는 총톤수 3,331톤의 연안 카페리선으로 부산-제주간 정기항로에 취항해 오다가 1997년 9월 24일 02시 45시부터 남외항 N-3 대기정박지에서 닻줄 7절을 내어 우현 닻을 놓은 뒤, 수리하여 매각할 목적으로 장기정박중이었고, 타이요 1은 총톤수 1,727톤, 온두라스 국적의 냉동 운반선으로 1998년 1월 9일 14시 00분경 부산 남외항에 입항하여 N-1 대기정박지에 닻줄 각 7절씩을 내어 이묘박하고 있는 가운데, 1998년 1월 14일 09시 00분 폭풍주의보가 발표되고 같은 날 20시 00분을 기하여 이 폭풍주의보는 폭풍경보로 대체되었다. 같은 달 15일 01시 30분경 강한 풍파에 타이요 1의 닻이 끌리다가 선명 미상의 러시아 선박과 충돌한 뒤 제 1차 충돌장소에 우현 닻줄을 추가로 뱃과 아울러 닻줄 7절을 내어 좌현 닻을 놓아 고정시켰으며, 세모고속훼리 5호는 닻정박하던 중 같은 날 02시 26분경 산적화물선 오폭호가 태종대 쪽에서 떠밀려와 충돌하였으나 오폭호가 풍하 쪽으로 계속 떠밀려가 분리되자 그대로 닻정박하고 있었다.

부산 남외항 N-1 대기정박지에서 닻정박하고 있던 브레미아는 같은 날 02시 00분경 닻이 끌려 닻을 감았다가 같은 날 03시 45분경 타이요 1호의 풍상측 약 1,050m의 곳으로 옮겨 가 닻줄 4절과 3절씩을 내어 좌·우현 닻을 놓았으나 또다시 닻이 끌리므로 닻을 감은 뒤, 재투묘하기 위하여 다른 곳으로 옮겨 가고자 타이요 1의 풍상측을 통과하던 중 같은 날 04시 04분경 강한 풍

파에 떠밀려 타이요 1호의 좌현선수부와 브레미야의 우현선수부가 충돌(제1차)하였다.

충돌후 브레미야가 무리하게 진행을 계속함에 따라 타이요 1의 우현 닻줄이 브레미야의 선미선저부와 마찰하여 끊어지고 좌현 닻줄이 선수에 걸려 타이요 1이 브레미야의 우현측에 나란히 붙은 상태로 동진하다가 같은 날 04시 15분경 세모고속훼리 5호의 정선수부와 타이요 1의 우현선미부가 충돌(제2차)하였다. 이 충돌로 브레미야에 걸렸던 타이요 1의 좌현 닻줄이 아래로 쳐져 브레미야와 타이요 1이 분리, 브레미야는 다른 곳으로 옮겨갔으나, 이번에는 타이요 1과 세모고속훼리 5호는 1998년 1월 11일 상태가 나쁜 주기관의 배기밸브를 분리, 수리하기 위하여 육상 공장에 보낸 뒤, 선장이 귀선할 때 이를 찾아와 조립하기로 하였으나 기상악화로 통선이 운항하지 않아 선장이 귀선하지 못하였을 뿐 아니라 주기관도 분리해 놓은 상태로 악천후를 만났다.

#### 바) 사고 발생 원인

기상악화가 예상되어 조기에 폭풍주의보가 발표 및 발효되었을 뿐만 아니라 곧 이어 폭풍경보가 발효되었음에도 닻정박 중이던 브레미야가 악천후의 내습에 대한 대비를 소홀히 하여 닻이 끌리자, 정박선이 밀집해 있는 닻정박지에서 무리하게 이곳 저곳으로 옮겨 다니면서 재투묘를 시도하였을뿐만 아니라 지나치게 타 선박에 접근하여 풍상측으로 통과하려다 강한 풍파에 압류되어 발생한 것이다.

### 3) 냉동운반선 솔레니치호, 일반화물선 제 8장영호 충돌 사건

가) 일시 : 2001년 2월 28일 02시 10분경

나) 장소 : 북위 35도 03분 48초, 동경 129도 02분 24초(N-1 대기정박지)

다) 사건의 개요

솔레치니호는 1974년 12월 24일 진수된 총톤수 5,024톤 디젤기관 3,800마력 1기를 장치한 부산광역시 선적의 강조 원양구역 냉동운반선으로서 2001년 2월

21일 09시 00분경 선장 J 이하 선원 19명이 승무한 가운데 부산 감천항 원양 34번석에서 어획물 양하작업을 마친 후 홀수 전부 1.3m 후부 5.2m의 공선상태로 임시 검사차 부산 남외항으로 이동하여 같은 날 11시 00분경 N-1 대기표지인 남항동 방과제 등대로부터 진방위 약 169도, 약 1.08마일 해상의 북위 35도 03분 48초, 동경 129도 02분 24초 지점에서 우현표 7.5절을 내어 닛 정박하였다. 이후 선장 J 이하 전 선원들은 임시검사 준비차 예정된 일과표에 따라 매일 각자 맡은바 임무를 수행하였고, 같은 날 27일 16시 30분경 선장 J는 특별한 기상정보를 얻지 못한 채 정박 당직자인 해양사고관련자 2등항해사 A(이하 “2항사”라 한다), 2등기관사 P 및 당직부원들은 선박에 남게 한 후 통선편으로 귀가하였다. 그 후 당직항해사인 2항사 A는 같은 날 22시 30분경 경남서부, 남해앞바다 및 부산 앞바다에 폭풍주의보가 발효되었음에도 이러한 사실을 알지 못한 채 당직에 임하다가 주위상황을 살피기 위하여 같은 달 28일 01시 00분경 선교로 올라온 즉 비가 내리고 남풍이 초속 약 20m/s로 불므로 레이더를 가동시켜 주요여부를 확인한 결과 별다른 이상이 없으나, 기상상태가 더욱 악화되므로 같은 시 20분경 전 선원 부서배치 완료하고 경계당직에 돌입하였다.

같은 날 02시 05분경 2항사 A는 선수좌현 약 45도, 약 600m에서 항해등 및 녹등을 보이며 항해중인 상대선 제8장영호를 처음 발견하였으나 막연히 선미쪽으로 통과할 것으로 판단하고 있다가 충돌 1~2분전 상대선이 좌현선수쪽으로 계속 가깝게 접근되자 충돌의 위험을 느낀 나머지 기적(장음) 3~4회를 취명함과 동시에 무선전화(VHF)로 호출하였으나 상대선의 응답을 청취하지 못하고 충돌을 피하기 위한 조치를 취할 여유가 없는 상태에서 같은 달 28일 02시 10분경 전술한 정박위치에서 선수가 남쪽으로 향하고 있을 때 제8장영호의 선수부가 본선의 선수좌현부와 양선의 선수미선 교각 약 40도로 충돌하였다.

1차 충돌후 제8장영호의 선수부가 본선의 제1번 화물창, 제3-4번 화물창 및 선원거주구역의 좌현측 외판을 3~4차 충돌하며 선미쪽으로 빠져나가자 2항사 A는 즉시 항무부산과 재택중인 선장 J에게 충돌사실을 보고한 후 레이더로

주요사실을 확인하고 갑판원 L 및 갑판부원들에게 양묘지시를 내렸으나 강한 풍랑에 밀리어 같은 날 02시 35분경 남향동 방파제등대로부터 남동방향 약 250미터 거리의 남향동 해안에 좌초되었다. 이후 2항사 A가 양묘 및 기관사용으로 자력이초를 시도하였으나 이초되지 아니하다가 창조시인 같은 날 08시 30분경 자력이초한 후 외항으로 이동하였다가 같은 날 09시 30분경 선장 J를 포함한 전선원이 통선편으로 귀선하여 같은 날 10시 30분경 부산 남외항 입구 항계선 부근의 북위 35도 01분 42초, 동경 129도 02분 00초 지점에 우현묘 7.5절을 내어 닻정박하였다.

당시 비가 내리고 시정은 약 1마일 내외하였으며 남풍이 초속 약 20미터로 강하게 불어 파고는 3~4미터로 일었다.

한편 제8장영호는 1982년 1월에 진수된 총톤수 1,470톤 디젤기관 1,716마력 1기를 장치한 부산광역시 선적의 강조 연해(단,국제항해 포함)구역 일반화물선으로 2001년 2월 25일 23시 50분경 선장 P 이하 선원 12명이 승무한 가운데 부산 남외항 N-4 대기묘지인 제2종 중간검사 수검차 도착하였다가 같은 달 26일 08시 45분경 인근의 N-3대기묘지인 북위 35도 03분 40초, 동경 129도 02분 55초 지점에 좌현묘 5절을 내어 닻정박하였다.

이 선박의 정박당직 체제는 1등항해사, 2등항해사, 및 갑판장이 부원들과 당일 16시 00분 ~ 익일 09시 00분까지 3직제의 일일교대로 당직에 임하였고, 당시에는 해양사고관련자 1등항해사 B(이하 “1항사 B”라 한다), 갑판장 R, 기관장 K 및 미얀마 선원3명(갑판원 2명, 기관원 1명)이 재선하고 있다.

1항사 B가 침실에서 취침중이던 같은 달 27일 22시 00분경 갑판장 R로부터 기상상태가 좋지 않다는 보고를 받고 선교로 올라가서 백파가 일고 있는 것을 확인하였으나 별다른 조치를 취하지 아니한 채 침실로 내려온 후인 같은 시 50분경 갑판장으로부터 재차 보고를 받고 선교로 올라갔을 때 해상상태가 악화되고 동요가 심하여 레이더로 본선의 위치를 확인한 결과 영도쪽으로 약간 주묘되었으므로 같은 날 23시 00분경 우현묘 5절을 추가 투입하고 좌현묘쇄도 7절로 증가시켜 2묘박하였다. 그러나 같은 달 28일 01시 00분경 1항사 B는 레

이더에 의해 주요상태를 재차 확인하고는 전선원 부서배치하고 같은 날 02시 00분경 양묘를 끝낸 후 외항쪽으로는 정박선들이 군집하므로 정박선이 적은 N-1대기묘지 쪽을 향하여 1항사 B의 직접 조선, 집타하에 4~5노트로 항해하기 시작하였고, 당시 기관장 K는 기관운전차 조타실에서, 갑판장 이하 미얀마 선원 2명은 받침대에서 이탈된 뿔(Boom)을 고정하는 작업에 참가하고 있었다.

이후 1항사 B는 뿔을 고정하는 작업에 신경을 쓰느라 주위경계를 소홀히 함으로써 상대선 솔레치니쪽으로 접근하는 것을 알지 못하다가 충돌 약 1~2분 전 상대선이 200~300m로 접근되었을 때 충돌이 피하기 위하여 급히 기관전속후진을 명하였으나 기관이 꺼져 후진이 되지 아니한 상태에서 그대로 진행하여 전술한 바와 같이 충돌하였다.

그 후 이 선박은 솔레치니호의 선미쪽으로 빠진 후 남외항으로 항해하여 같은 날 02시 30분경 부산 남외항 N-3대기묘지의 북위 35도 03분 30초, 동경 129도 03분 00초 지점에 좌현묘 6절을 내어 닻정박하였다.

이 사고로 솔레치니호는 선수좌현측 2개소가 파공(약 1m×0.4m)되고, 제1번창 상부 불워크가 약 13m 변형되었으며 제3번어창 후부가 약 18m 변형되었고, 제8장영호는 선수우현측 상단부 불워크가 약 1.5m가 변형되었다.

#### 라) 사고 발생 원인

이 충돌사건은 양선이 부산 남외항의 대기묘지에 정박중 폭풍주의보가 발효되어 기상이 악화됨으로써 제8장영호가 주묘로 인하여 정박당직자인 1등항해사 혼자 조선, 집타하며 전묘하는 과정에서 갑판상 뿔(Boom)을 고정시키는 작업을 지시하느라 주위경계를 소홀히 함으로 인하여 정박중인 솔레치니호를 일찍 발견하지 못한데다 200~300m의 근거리로 접근되었을 때 충돌을 피하고자 기관을 긴급 전속후진 시켰으나 기관이 꺼져 전진타력을 감소시키는 못하는 등 적절한 운항을 하지 아니함으로써 발생한 것이다.



#### 4) 일반화물선 제니스 마인호, 컨테이너선 함브르크 세나또 충돌 사건

가) 일시 : 2001년 8월 30일 11시 53분경

나) 장소 : 북위 35도 02분 15초, 동경 129도 00분 54초(제 2항로 부근)

다) 사건의 개요

제니스 마인호는 1984년 5월에 진수된 총톤수 996톤 디젤기관 1,300마력 1기를 장치한 부산광역시 선적의 강조 근해구역 일반화물선으로서 2001년 8월 29일 17시 00분경 해양사고관련자 선장 A(이하 “선장 A”라 한다) 이하 선원 10명이 승무한 가운데 고철 1,874톤을 싣고 일본국 고꾸라(Kokura)항을 떠나 중국 상하이로 향하던 중 같은 달 30일 08시 15분경 연료유 및 청수보급차 부산 남외항 N-1대기묘지인 북위 35도 04분 12초, 동경 129도 02분 33초에 도착한 후 닻 정박하였다.

보급품을 받은 이 선박은 같은 날 11시 27분경 선장 A의 지휘하에 목적지로 향하여 정박지를 떠난 후 부산항 제2항로를 따라 진침로 약 180도, 약 6노트의 속력으로 출항중 제2항로의 No.3부표를 통과하기 직전인 같은 시 41분 00초경 해양사고관련자 1등항해사 B(이하 “1항사 B”라 한다)가 선교로 올라오자 출항조선을 1항사 B에게 맡기고 점심식사차 선교를 떠났다.

미얀마 선원 2항사 아웅(Aung Kyawoo)이 집타한 가운데 1항사 B는 같은 시 42분경 No.3부표를 통과하자 우현 약 2시방향, 약 1.15마일 거리에서 감천항 출항항로를 따라 출항중인 상대선 함브르크 세나또(Hamburg Senator)를 처음 발견하고 이 선박을 피하고자 진침로 약 230도로 변침하고 속력 약 6노트로 향해하였다. 이후 제니스 마인호가 감천항 입항항로와 중앙분리대를 가로질러 출항항로로 진입함으로써 상대선과 지근거리로 가까워지자 대각도 우현전타에 이어 기관정지 및 전속후진하였으나 피하지 못하고 원침로 상태에서 같은 날 11시 53분경 부산 감천항 입구의 두도등대로부터 진방위 약 192도 방향, 약 0.5마일 해상의 북위 35도 02분 15초, 동경 129도 00분 54초 지점에서 이 선박의 선수우현과 상대선의 선수좌현측이 양선의 선수미선 교각 약 50도

로 충돌하였다.

선장 A는 식사도중 요란한 기관사용의 전령기 소리를 듣고 급히 조타실로 올라갔으나 양선의 충돌이 불가피한 순간이므로 2차 충돌을 피하고자 다양한 기관 및 조타사용으로 2차 충돌은 피할 수 있었다.

당시 맑고 북풍이 초속 3~4m/s로 불었으며 파고는 0.5m 내외였고 시정은 매우 양호하였다.

한편 함부르크 세나또는 1993년 2월 12일 진수된 총톤수 37,071톤 디젤기관 29,503마력 1기를 장치한 리베리아(Liberia) 국적의 강조 원양 컨테이너선으로 2001년 8월 30일 11시 15분경 선장 시겔(Sigel Vitaly) 이하 선원(Russia) 24명이 및 도선사가 승무한 가운데 컨테이너 552개를 실어 흘수 전부 10.2m, 후부 10.5m 상태로 멕시코로 가고자 감천항 한진부두를 이안하기 시작하였다. 이후 이 선박은 같은 날 11시 45분경 감천항 방파제를 통과한 후 감천항 출항항로를 따라 진행하다가 같은 시 48분경 도선사가 하선한 후 진침로 약 159도 약 6노트의 속력으로 항해하던 중 전술한 바와 같이 충돌하였다.

이 사고로 제니스 마인호는 선수재 전면으로부터 약 1.5m 후방의 선수루 우현측 불워크가 길이 약 1m 굴곡되고 일부가 균열되었으며 선수루 우현측 늑골 일부가 변형되었으나 함부르크 세나또는 선수루 좌현측 후방의 외판이 경미한 손상을 입었다. 이후 제니스 마인호는 같은 날 11시 54분경 충돌위치 부근에 닛 정박하고 있다가 같은 날 13시 46분경 남외항의 No.1대기묘지에 닛 정박하였다가 같은 날 13시 58분경의 No.4대기묘지에 닛 정박한 후 사고수습에 임하였다.

#### 라) 사고 발생 원인

이 충돌사건은 제니스 마인호의 1등항해사가 출항조선을 맡으면서 부산항 제2항로를 따라 항해하지 아니하고 No.3부표 부근에서 감천항 출항항로를 따라 출항중인 함부르크 세나또를 발견하고 후방으로 피하고자 감속하지 않는 상태에서 접근중 감천항 출항항로의 중앙분리대를 가로질러 출항중인 함부르크 세나또쪽으로 지나치게 접근함으로써 발생한 것이다.

### 4.3 부산 남외항 수역의 사고 특성 및 문제점과 대응 방향

#### 1) 사고의 특성 및 문제점

부산 남외항에서 발생하는 해양사고는 수리, 급유 등의 이유로 대기정박지에서 정박하던 중 급격한 기상악화로 닻이 끌림으로써 발생하는 사고가 매우 많다는 특성을 가지고 있으며, 구역내 선박의 과밀화 또한 큰 문제점이 아닐 수 없다는 것을 알 수 있다.

이처럼 사고의 배후에는 다음과 같은 특성 및 문제점이 있다.

첫째, 기상악화로 인한 선원의 효과적인 대응능력 저하, 선박의 닻 끌림, 사전대비 미흡 등 기상 영향이 아주 크다.

둘째, 부산 남외항은 정박선의 과밀로 선박의 조종에 많은 제약이 따르고 있으며, 선박의 조종자들은 이러한 여건으로 인한 위험성에 대하여 안이하게 생각하고 있다. 악천후 속에서는 선박의 조종 성능이 매우 떨어지기 때문에 가능한 한 다른 선박과의 접근을 지양하여야 할 것임에도 사고 선박의 대부분은 기상악화로 닻이 끌리면 외해로 나가 기상이 호전되기를 기다렸다가 다시 닻을 놓기보다는 뺄뺄하게 정박해 있는 다른 선박들 사이에서 배회하였음은 물론, 무모하게 다른 정박선의 풍상 측으로 통과하기를 주저하지 않았다.

이처럼 정박구역의 과밀화 및 정박시 통제 개소(VTS)의 소극적 통제 또한 사고 발생율의 높이는 요인 중 하나인 것이다.

#### 2) 대응 방향

사고 방지대책으로는 첫째 기상 정보 전달체계의 확립 및 선원의 대응능력 향상과 철저한 사전대비가 필요할 것이며, 둘째 닻 정박지 과밀 해소가 필요하다고 본다.

부산 남외항 대기정박지는 5개의 구역으로 나뉘어, 톤수별로 정박할 수 있는 정박지를 마련해 놓고 있으나, 선박간의 정박 거리에는 제한을 두고 있지 않기 때문에 선장의 임의적 판단에 따라 닻을 놓게 되므로 선박 상호간의 간격이 너무 협소하게 되는 경우가 많다. 이로 인하여 기상악화로 닻이 끌릴 경우 이에 따른 조치를 취할 여유를 얻지 못하는 경우가 있고, 닻을 감아들었다가 재투묘하는데 많은 제약이 따르게 된다.

뿐만 아니라 다수의 선박이 밀집하여 닻정박하고 있는 해역에無理하게 닻을 놓기 위하여 진입하거나 악천후로 닻이 끌리자 닻을 감아 재투묘하기 위하여 배회하였다가 충돌하는 경우가 많다. 그러므로 정박선들의 회전반경 및 통항거리 등을 고려하여 선박간의 거리를 조정해 주고, 필요할 경우에는 부근의 다른 해역으로 정박지를 분산 배치시키는 등, 서비스향상을 위한 보다 적극적인 노력이 필요할 것으로 본다.

여기에 더하여 꾸준한 선박량 증가로 인한 대기정박지 부근 교통량 증가에 따라 부근수역 진로 횡단으로 인한 충돌의 위험성이 증가될 것이며, 따라서 향후 이에 대한 대비책으로 제 2항로 입구 및 감천항, 다대포항을 연계하는 새로운 통항 분리 수역을 설정 운영하는 방안도 적극적으로 검토해 볼 필요가 있다고 판단된다.

## 제5장 남외항 대기정박지 교통량의 현황 실측 및 분석

### 5.1 선박 교통량 조사 및 분석(동적조사)

부산 남외항 대기정박지를 이용하는 선박들의 통항 안전성 연구를 위하여 AIS장비를 장착한 선박의 교통량을 조사하였으며, 실제 조사기간은 2005년 10월 28일 1700시부터 10월 30일 1000시까지 3일간, 총 41시간동안 대기정박지에 출·입항하는 선박의 대기구역별 척수 및 항적을 조사하였다.

여기서의 선박 교통량 항적조사는 AIS장비를 장착한 선박에 한하였기 때문에 이 장비를 미장착한 선박과 소형선박은 조사대상에서 제외되어 정확한 척수의 관측에는 미흡한 점이 있음을 미리 밝혀둔다. 또한 관측기간이 뒷장에서 기술하는 정적 교통량 관측에 비해서는 비교적 짧았던 것이 아쉬운 부분 중의 하나이다.

#### 1) 대기구역별 출·입항 선박 현황 및 항적

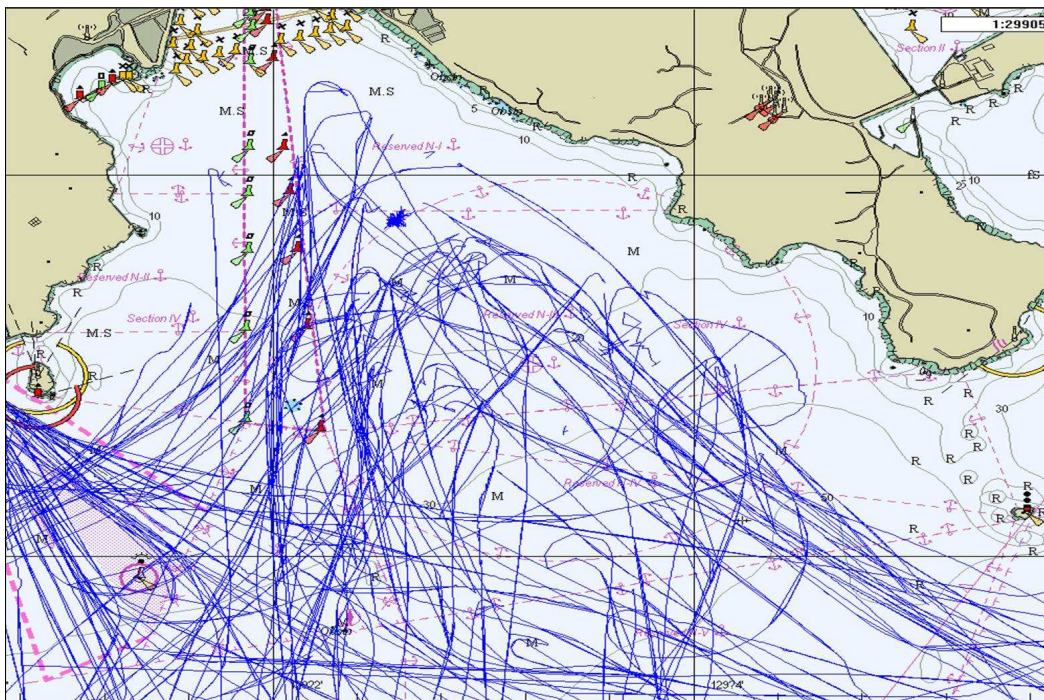
관측 기간동안 대기정박지 수역으로 진입하였거나 수역지를 출항 및 통과한 선박은 총 176척으로 하루기준으로 약 85척의 선박통항이 관측되었다. 여기서 선박의 총 척수는 개별 선박 총 척수는 아니며, 관측 기간동안 한 선박이 여러 구역을 이동한 경우에는 각 구역(N-1~N-5)별로 한 선박이 여러 번 관측될 수 있었다.

구역별 선박 척수 관측현황은 <표 5-1>에서와 보는바와 같이 N-1구역에서 34척, N-2구역에서 6척, N-3구역에서 65척, N-4구역에서 47척, N-5구역에서 14척으로 파악되었다. 여기서 알 수 있듯이 대기정박지 5개의 수역 중에 선박의 이용 및 통과횟수가 가장 많은 수역은 N-3구역이고, 그 다음으로 N-4구

역, N-1구역 순임을 확인할 수 있었다. 이에 따라서 대기정박지의 중간에 위치하는 N-3구역 내에서의 대기선박 과밀화 및 통항량 밀집화로 인한 선박 안전성에 대한 위험이 상존하고 있음을 알 수 있다.

〈표 5-1〉 AIS장비를 이용한 구역별 선박 관측 척수(관측기간 : 41시간)

구역	N-1	N-2	N-3	N-4	N-5	합계
척수	34	6	65	47	14	176



자료 : (주)MIT

〈그림 5-1〉 대기정박지를 이용한 선박 항적

<그림 5-1>은 관측 기간동안 대기정박지를 이용한 선박들의 항적을 나타내며, 여기서 알 수 있는 것은 많은 선박들이 지정되어 있는 제 2항로를 이용하지 않고 대기수역을 가로질러서 통항하고 있어서 선박의 항적은 매우 혼잡함을 알 수 있다.

대기정박지는 남외항의 지리적 특성상 그 출입부가 넓고 외해와 직접 연결되어있는 개방형태인데다가 감천항으로 출·입항하는 선박항로와 인접하여 있어서 감천항을 이용하는 많은 선박들이 대기정박구역을 통항하고 있음을 알 수 있다. 또한 부산 남항 및 인근수역을 단순 항해하는 선박, 그림의 항적에는 표시되지 않았지만 AIS장비 미장착 선박 및 소형선박들도 많이 이용하기 때문에 대기정박지는 선박교통에 있어서 매우 복잡한 수역이며, 이에 따라서 선박의 사고율 증가와 통항 안전성 저하에 큰 영향을 미치므로 통항개선과 대책이 필요하다 하겠다.

## 2) 통항경로대별 통항분석 및 개선 방향

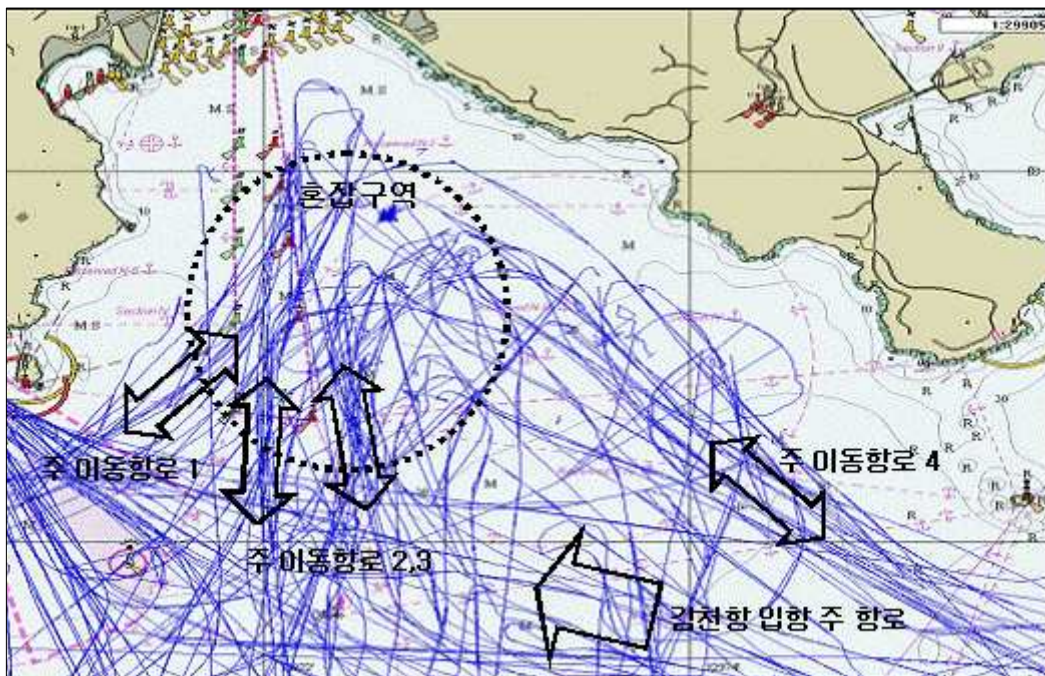
대기정박지를 이용하는 선박들의 해상교통의 특성을 파악하기 위해서는 대기수역을 통항하는 선박의 동적인 교통상태를 구체적으로 분석하여야 한다. 따라서 대기구역에 직접적으로 영향을 미치는 통항선박의 진행방향을 중심으로 다음 그림과 같이 5개의 경로대로 나누어 경로대별로 통항선박의 특성을 분석하였다.

통항경로대는 선박이 대기정박지 출입시 주로 이용하는 항로를 기준으로 다음과 같이 크게 5개 정도로 구분할 수 있고, N-3구역을 중심으로 남항 출·입항로 부근이 가장 복잡함을 알 수 있다.

**가) 주 이동항로 1**은 부산남항에서 SW방향(가덕도)으로 통항하는 선박

**나) 주 이동항로 2**는 주로 부산남항 또는 N-1~N-3 대기구역에서 S방향(남해안)으로 통항하는 선박

- 다) 주 이동항로 3은 S방향(남해안 또는 외해)에서 부산남항 방향 또는 또는 N-1~N-4 대기구역으로 통항하는 선박
- 라) 주 이동항로 4는 SE방향(부산항 입구 또는 외해)에서 절영도 해안선과 평행한 수역을 따라서 N-1~N-4 대기구역 또는 부산남항으로 통항하는 선박
- 마) 감천항 입항 주항로는 SE방향(부산항 입구 또는 외해)에서 N-4~N-5 대기구역을 통과하여 감천항으로 입항하는 선박



<그림 5-2> 주 이동항로 및 혼잡구역

여기서 혼잡구역은 여러 방향으로 이동하는 선박들이 교차하는 수역으로 지리적으로 남항과 근접해 있어서 급유 및 선용품 수급 등이 용이하고, 개방형 대기정박지의 자연환경의 악영향을 최소화하려는 선박 운항자들의 자의적인 판단과 또한 VTS센터의 소극적 권고와 통제가 원인이 되어 나타나는 수역이



다. 주 이동항로가 여러 개로 구분되는 것은 대기정박지를 출입하는 선박들의 출·입항지와 관련성이 깊다고 볼 수 있고, 대기정박지 출·입항시 항법규정 준수보다는 약간의 운항위험을 감수하더라도 최단항로를 이용하고자 하는 선박 운항자들의 판단이 그 원인이 될 수 있다.

<그림 5-2>에서 주 이동항로 2를 제외하고는 대개 선박이 항로 준수에 무관심해 보이며, 특히 주 이동항로 1에 있어서 감천항 항로 통항분리대 내측으로 이동하는 선박은 감천항 출·입항 선박과 충돌사고의 위험성에도 노출되어 있을 뿐만 아니라 사고시 출입하는 다른 선박들에게도 막대한 지장을 줄 수 있다. 이를 개선하기 위해서는 선박안전을 위한 운항자의 항계내 진입시 항로 준수의무를 위한 의식변화 및 VTS센터의 적극적인 권고 및 통제가 필요하다고 할 수 있다. 또한 생도방향에서 감천항으로 입항하는 선박은 대체로 N-4구역과 N-5구역을 가로질러 항해하는데, 이 구역내에 대기 정박해 있는 선박과 이동하는 선박의 안전성에도 큰 영향을 미치므로 N-4와 N-5구역 사이에 선박의 이동 통항수역을 확보해 준다면 선박 통항 안전성 향상에 기여할 수 있을 것으로 판단된다.

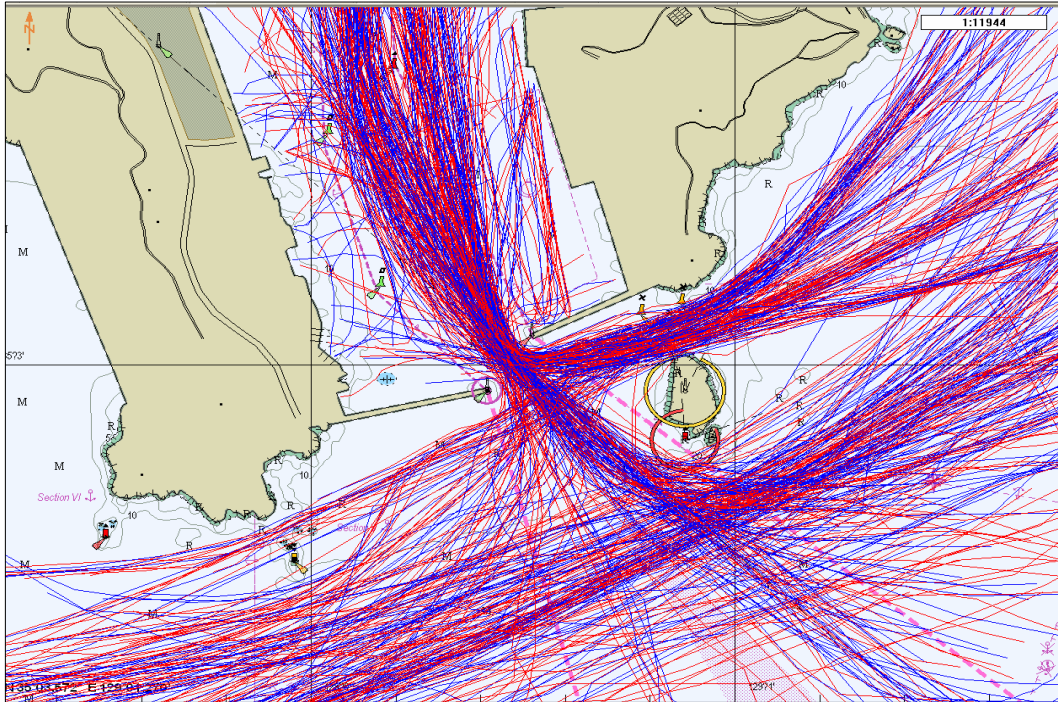
### 3) 인근 감천항 출·입항 선박과 남외항 이용 선박

남외항 대기정박지는 인근 감천항 출입부와 근접하여 있어서 남외항 대기정박지를 이용하는 선박과 감천항을 이용하여 출·입항하는 선박과의 관계를 살펴볼 필요가 있다.

<그림 5-3>은 AIS장착선과 소형 잡종선 전체를 대상으로 감천항도등 개선과 관련한 용역보고서에서 감천항을 출·입항한 해상교통량 조사결과이다. 먼저 해상교통량 조사는 2005년 9월 28일 12시부터 10월 1일 09시까지 약 3일간 남외항과 감천항 이용선박의 항적을 추적한 전체항적의 그림이다. 그림에서 보는 바와 같이 감천항을 출·입항하는 선박의 항적은 대체로 일정하고 항로준수가 양호하나, 남외항 대기정박지내 선박 항적은 거의 일정한 규칙성이 없으며, 매

우 복잡한 형태임을 확인할 수 있다.

또한 감천항 통항분리대를 구분하는 랜비(LANBY) 유도등부표 내·외측으로 선박통항의 교차지점이 형성되어 양 선박들간에 사고위험이 상존하고 있음을 알 수 있다.

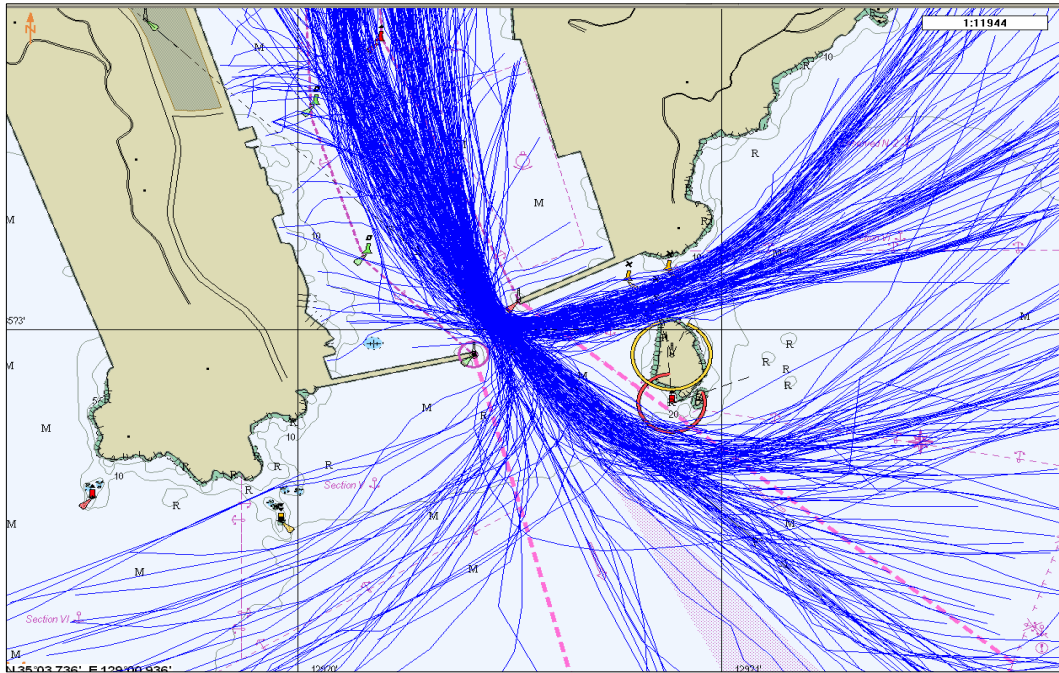


<그림 5-3> 감천항과 남외항 이용선박의 항적

<그림 5-4>는 이 관측기간 동안 감천항을 출·입항하거나 방파제 부근수역을 이동한 선박의 항적이며, 감천항 항로를 횡단하는 선박들은 제외한 모든 선박의 항적을 나타내고 있다.

여기서의 초점은 감천항 우측방파제 통과지점부터 남외항 방향으로 두도와 당강말사이를 통과하여 이동하는 선박들이 거의 대다수라는 점이며, 또한 상기 선박들이 항로준수와는 무관하게 남향으로 출·입항하는 소형선박들이라는 점이다. 이런 소형선박들은 부근수역의 교통을 복잡하게 하고 대기정박지 이

용 선박의 안전성을 저하시키는 요인이 될 수 있으므로 단기적으로는 모든 선박이 규정된 항로대를 철저히 준수해야 하며, 장기적으로는 감천항과 연계한 통항 안전성 향상 및 확보방안이 강구되어야 할 것이다.



<그림 5-4> 감천항 출·입항 및 방파제 부근의 선박 항적

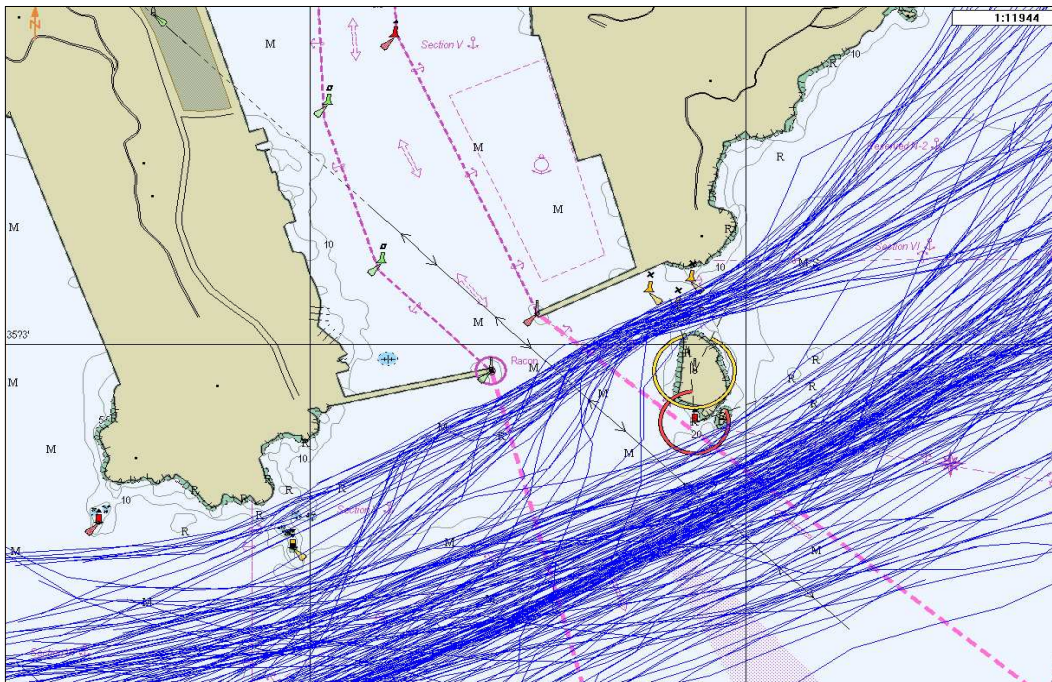
#### 4) 감천항 항로 횡단선박의 교통조사 분석

감천항도등 개선과 관련한 용역보고서의 해상교통량 조사결과를 보면, 먼저 해상교통량 조사는 2005년 9월 28일 12시부터 10월 1일 09시까지 약 3일간 실시되었다. 해상교통조사에서 감천항 출·입항 항로를 횡단하는 선박 중에 대부분이 소형선 및 잡종선의 선종으로 <그림 5-5>와 같이 2개의 대표적인 항로를 형성하면서 통항하고 있음을 알 수 있다.

즉, 여기서 알 수 있는 것은 두도와 당강말 사이(약 120m)를 통과하는 선박 그룹, 두도남측(두도외해)으로 최단거리를 이용하는 선박그룹으로 구분할 수

있다. 특별히 두도 부근에는 조류가 강하여 창조류와 낙조류에 따라서 약 1.2 노트의 속도로 동서방향으로 흐르고 있음을 알 수 있다.

두도와 당강말 사이를 통행하는 선박의 대부분은 300톤미만의 소형 및 잡종선들로 앞에서 기술한 AIS장비로 관측한 교통량조사에서 측정되지 아니한 선박들임을 알 수 있다. 그리고 두도와 당강말 사이를 통과하는 선박그룹의 선종별 관측 척수를 분석하여 보면, <표 5-2>와 같이 어선이 50%를 차지하고, 그 다음으로 화물선, 관광선 순으로 나타나고 있다.



<그림 5-5> 감천항 출·입항 항로부근을 횡단하는 선박 항적

두도 남측수역을 이용하여 남외항수역으로 출·입항하는 선박들은 대부분 300톤이상의 중소형선들로 감천항을 출·입항하는 대형선들과 두도남측 좁은 수역에서 조우하게 되어 충돌위험이 상존하고 있음을 알 수 있다. 그리고 이 수역을 통과하는 선박그룹의 선종별 관측 척수를 분석하여 보면, <표 5-2>와 같이 화물선이 35.2%를 차지하여 가장 많았고, 그 다음으로 여객선이 34.2%를

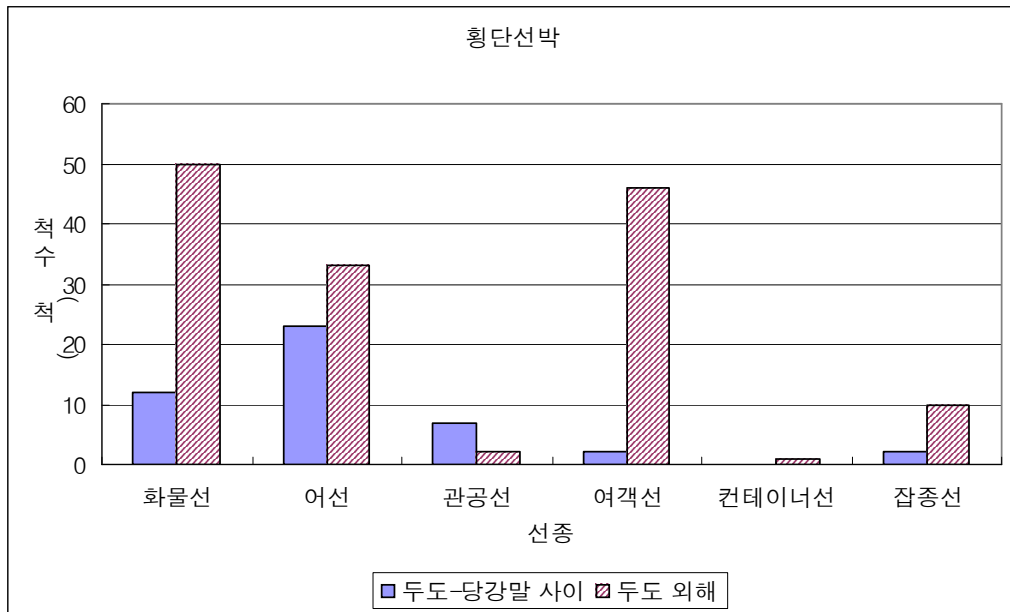
차지하였고, 어선이 23.2%를 차지하여서 이 3종류의 선박들이 주를 이루고 있음을 알 수 있다.

감천항 출·입항 항로부근을 횡단하는 선박들의 선종별 관측척수를 <그림 5-6>에 나타내었다.

<표 5-2> 감천항 항로 횡단선박의 선종별 관측 척수(관측기간: 3일)

구분		화물선	어선	관공선	여객선	컨테이너선	잡종선	합계
두도- 당강말 사이	동방향	8	15	7	1	0	1	32
	서방향	4	8	0	1	0	1	14
	소계	12 (26.1%)	23 (50.0%)	7 (15.2%)	2 (4.3%)	0 (0.0%)	2 (4.3%)	46 (100%)
두도 외해	동방향	26	13	1	21	1	4	66
	서방향	24	20	1	25	0	6	76
	소계	50 (35.2%)	33 (23.2%)	2 (1.4%)	46 (32.4%)	1 (0.7%)	10 (7.0%)	142 (100%)
합계	동방향	34	28	8	22	1	5	98
	서방향	28	28	1	26	0	7	90
	소계	62 (33.0%)	56 (29.8%)	9 (4.8%)	48 (25.5%)	1 (0.5%)	12 (6.4%)	188 (100%)





<그림 5-6> 감천항 항로 횡단선박의 선종별 관측 척수

감천항 출·입항 항로를 횡단하는 선박의 크기별 관측(관측기간: 3일) 척수를 분석하여 보면 <표 5-3>과 같다.

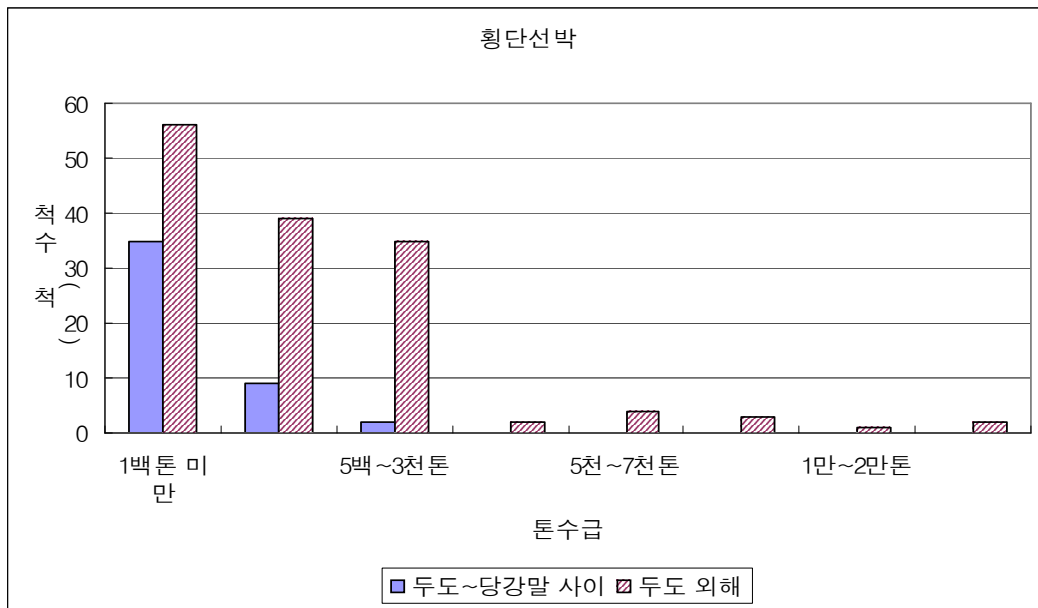
먼저 두도와 당강말 사이를 통행하는 선박의 대부분은 100톤미만의 소형 및 잡종선들로 전체 통항선박의 76.1%를 차지하고 있으며, 100~500톤 크기의 선박이 19.1%를 차지하고 있음을 알 수 있다.

두도 남측수역을 이용하여 남외항수역으로 통항하는 선박들은 100톤미만이 39.3%를 차지하여 가장 많았고, 그 다음으로 100~500톤급으로 27.5%를 차지하였으며, 그 다음으로 500~3000톤이 24.6%를 차지하였음을 알 수 있다.

감천항 출·입항 항로부근을 횡단하는 선박들의 크기별 관측척수를 <그림 5-7>에 나타내었다.

〈표 5-3〉 감천항 항로 횡단선박의 크기별 관측 척수(관측기간: 3일)

구 분		1백톤 미만	1백~ 5백톤	5백~ 3천톤	3천~ 5천톤	5천~ 7천톤	7천~ 1만톤	1만~ 2만톤	2만톤 이상	합 계
두도- 당강말 사이	동방향	24	6	2	0	0	0	0	0	32
	서방향	11	3	0	0	0	0	0	0	14
	소계	35 (76.1%)	9 (19.6%)	2 (4.3%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	46 (100%)
두도 외해	동방향	21	17	19	1	4	2	1	1	66
	서방향	35	22	16	1	0	1	0	1	76
	소계	56 (39.4%)	39 (27.5%)	35 (24.6%)	2 (1.4%)	4 (2.8%)	3 (2.1%)	1 (0.7%)	2 (1.4%)	14 (100%)
합 계	동방향	45	23	21	1	4	2	1	1	98
	서방향	46	25	16	1	0	1	0	1	90
	소계	91 (48.4%)	48 (25.5%)	37 (19.7%)	2 (1.1%)	4 (2.1%)	3 (1.6%)	1 (0.5%)	2 (1.1%)	188 (100%)



〈그림 5-7〉 감천항 항로 횡단선박의 크기별 관측 척수

#### 4) 종합 평가

대기정박지를 이용하는 선박의 항적과 감천항을 출·입항하는 선박들을 통하여 선박통항의 특성을 분석하여 보았다. 관측기간이 비교적 짧고 일부 제한된 조건의 선박에 한하여 조사가 이루어져 미흡한 점이 있으나, 대기정박지를 이용하는 선박은 항계내 진입시부터 정박지점에 도착할 때까지 선박 안전성에 영향을 미치지 않는 범위내에서 지정된 항로준수가 이루어져야 한다. 그리고 이 대기정박지 부근수역에는 부산항 제2항로와 감천항 출·입항 항로가 함께 설정되어 있어서 이 부근수역으로 이동하는 소형선박들은 항로와 대기정박지를 가로지르는 단거리 항로를 선택하는 경향이 많다. 또한 감천항 방파제 입구의 수역에서는 당강말과 두도사이의 좁은 수역을 통과하여 항행하는 선박 중에는 어선 및 소형선뿐만 아니라 비교적 중형선도 포함되어 있음을 알 수 있다.

그러므로 선박의 통항 안전성과 대기정박지를 보다 효율적으로 활용하기 위해서는 이러한 선박의 흐름을 감안하여 개항질서법에 의한 항로를 준수하도록 규정되어 있는 선박들은 구역을 우회하여 통항하더라도 설정된 항로에서의 항법규정을 준수하도록 부산항 VTS센터의 적극적인 역할이 병행되어야 한다. 또한 향후 감천항 출·입항 항로와 연계한 선박의 통항 안전성 향상 방안도 함께 연구되어야 할 필요성이 있는 것으로 판단된다.



## 5.2 선박 출·입항 현황 실측 및 분석(정적조사)

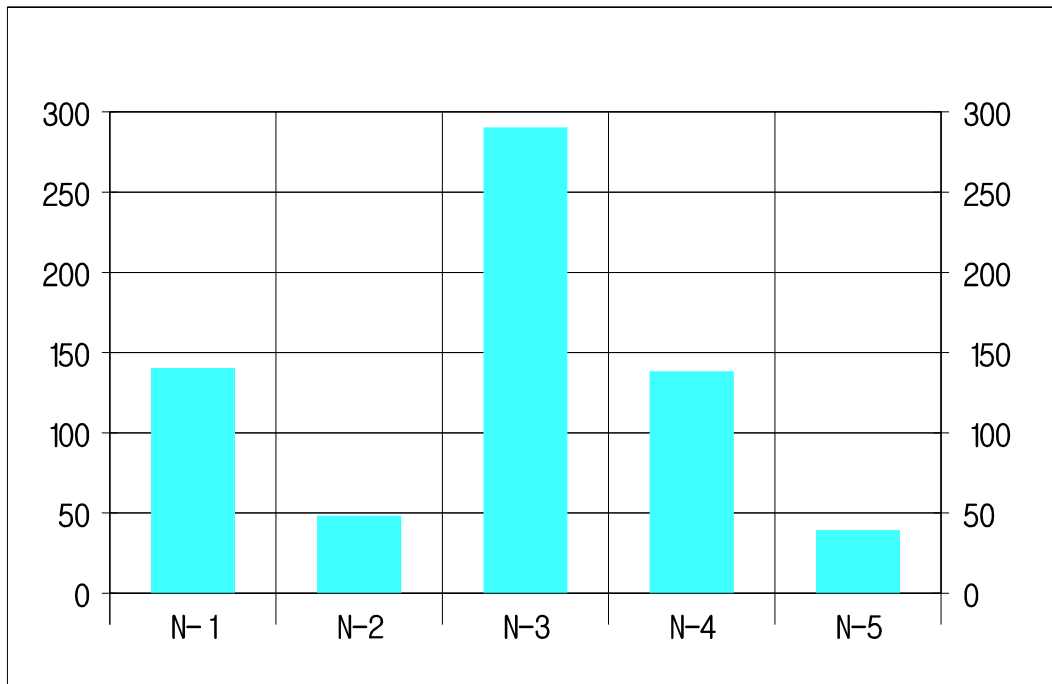
부산 남외항 대기 묘박지에 출·입항하는 선박들의 교통량 및 묘박지가 가지는 특성과 선박 안전성과의 관계 등을 파악하기 위하여 제 2장에서 언급했듯이 대기묘박지의 구역별 선박 활용현황을 60일간(2005. 8. 2~9. 30) 실측하여, 정적인 교통상태를 분석하고자 한다. 우선 실측조사에 있어서 레이더화면에 나타난 선박을 관측자들이 수동관측 기록하고, 그리고 부산항 VTS 레이더 상에 나타난 AIS장비를 갖춘 선박들과 관제요원이 정보를 입력한 선박들을 대상으로 교통량을 산출하였다. 그러므로 다른 관계기관에서 산출한 교통량과는 다를 수 있으며, 특히 일부 소형 잡종선 등의 일시적인 정박현황은 고려하지 않았음을 밝혀둔다.

### 1) 구역별 이용선박 척수

관측기간 60일 동안 남외항 대기묘박지에 각종 목적의 사유로 이용하였던 선박의 척수는 5개 구역 총 655척으로 관측되었고, 구역별로 나누어 보면 <표 5-4>와 같다.

〈표 5-4〉 대기정박지 구역별 선박 척수('05. 8. 2~9. 30)

구역	N-1	N-2	N-3	N-4	N-5	합계
척수	140	48	290	138	39	655



〈그림 5-8〉 대기정박지 구역별 선박 분포 현황

표 및 그림에서 보는바와 같이 N-1과 N-4구역은 60일간 각각 약 140여척의 선박이 정박하여 비교적 분포량이 비슷하였다. 특히 N-3구역은 290척으로 5개 구역중 최대 이용량을 보였고, 제 2항로 좌측의 N-2구역과 항계외곽 N-5구역은 50척내로 이용선박이 극히 적었다.

여기에서 알 수 있듯이 대기정박지 총 5개소 중 중간수역인 N-3 구역에 전체 선박의 약 44%가 이용하여 하루 평균 4.8척의 선박이 출·입항 한 것으로 나타났다. 이렇게 N-3대기정박지에 집중되는 것은 구역위치로 볼 때 가운데에 위치하여 정박대기 및 출·입항시 여러 가지 사고 노출에 최소화하려는 선박 운항자들의 판단과 정박지 환경 조건(수심, 위치조건 등) 등을 고려하였기 때문이라고 볼 수 있다.

## 2) 대기정박지별 선종 분포

관측기간 60일 동안 남외항 대기정박지를 이용한 선박들을 구역별 선종분포 현황은 <표 5-5>와 같다.

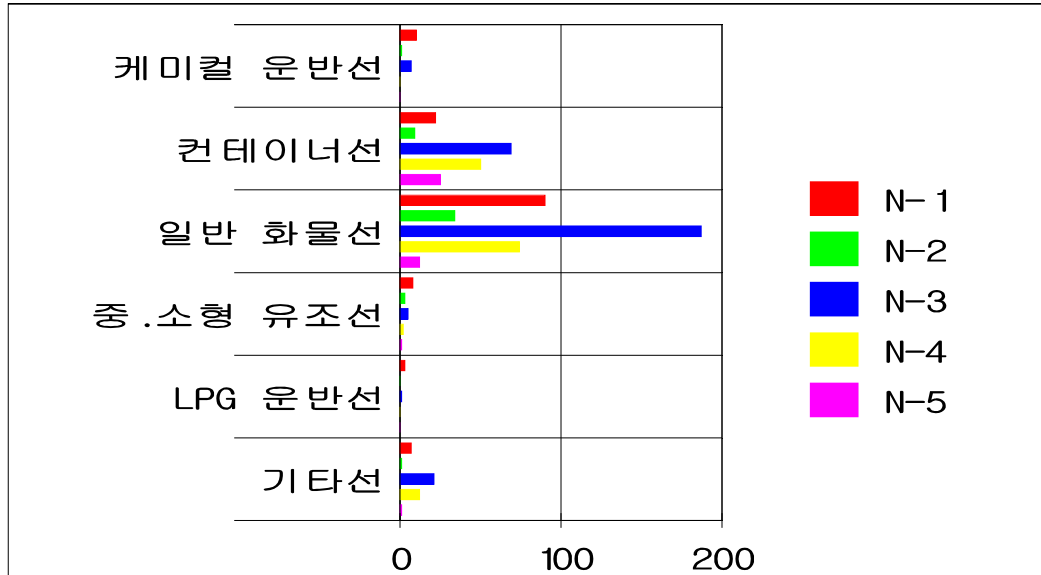
<표 5-5> 대기정박지별 선종 분포 수('05. 8. 2~9. 30)

선종 \ 구역	N-1	N-2	N-3	N-4	N-5	합계
케미컬 운반선	10	1	7	0	0	18
컨테이너선	22	9	69	50	25	175
일반 화물선	90	34	187	74	12	397
중.소형 유조선	8	3	5	2	1	19
LPG 운반선	3	0	1	0	0	4
기타선	7	1	21	12	1	42
합 계	140	48	290	138	39	655

선종별 구분에서는 일반 화물선, 컨테이너선, 중소형 유조선, 케미컬 운반선, LPG 운반선 및 기타선으로 분류하였다.

<표 5-5>에서 보는바와 같이 일반 화물선이 전체 선박의 약 61%(397척)로 주류를 이루었고, 그 다음으로 컨테이너선 27%(175척)를 차지하였고, 전체 선박의 88%가 일반화물선 및 컨테이너선이었다. 기타선박에는 자동차 운반선, 여객선, 예인선, 모래운반선, 원양어선, 냉동·냉장선, 미해군 용역선 등을 포함시켰다. 이중 N-3, N-4구역의 기타선들은 냉동·냉장선, 미해군 용역선 및 여객선 등 이었다. 또한 케미컬 운반선과 LPG 운반선은 N-4, N-5구역에는 정박대기하지 않은 것으로 나타났으며, 이들 선박들은 소형 연안선이거나 선박의 안전상 외측보다는 내측에 정박대기한 것으로 판단할 수 있다.

<표 5-5>의 구역별로 선종분포에 따른 정박대기 척수를 그림으로 나타내면 다음과 같다.



<그림 5-9> 구역별 선종 분포도

이처럼 대부분의 선박들이 N-1, N-4구역과 N-3구역을 주로 이용하였고, 또한 선종에 있어서도 일반 화물선은 N-3구역을 가장 많이 이용하였으며, 그 다음으로 N-1구역을 이용하였다. 그리고 컨테이너선은 N-3구역과 N-4구역 순으로 많이 이용하였음을 알 수 있다.

### 3) 톤수별 선박 분포

톤수별 선박 분포량은 제 3장 <표 3-1>의 대기정박지의 수용능력에 관한 규정에서 보는바와 같이 선박을 톤수별로 나누어 수용할 수 있는 대기정박지의 규정과 실제 관측하여 나타내어 지는 선박의 톤수를 비교하여 봄으로서 선박들이 규정된 구역내에 제대로 들어가는지를 확인하였다.

〈표 5-6〉 대기정박지 톤수별 분포 수('05. 8. 2~9. 30)

구역 톤수	N-1	N-2	N-3	N-4	N-5	합 계
1,000톤 이하	27	6	6	1	0	40
1,000~3,000톤	88	27	156	36	1	308
3,000~5,000톤	13	8	68	19	1	109
5,000~10,000톤	7	3	38	21	4	73
10,000톤 이상	5	4	22	61	33	125
합 계	140	48	290	138	39	655

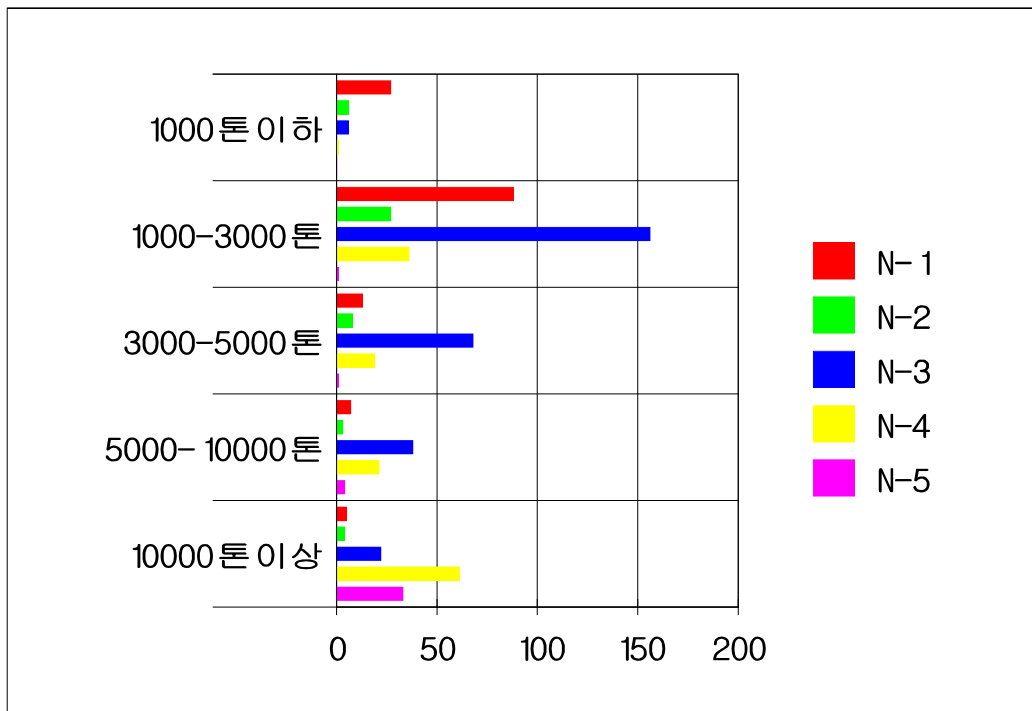
〈표 5-6〉은 구역별로 1,000톤이하, 1,000톤에서 3,000톤, 3,000톤에서 5,000톤, 5,000톤에서 10,000톤, 10,000톤이상 총 5개 항목으로 구분하였으며, 〈그림 5-10〉은 대기정박지 구역별 톤수별 분포도를 나타낸다.

조사기간중 대기정박지 전체적으로 가장 빈번히 드나들었던 선박의 크기로는 1,000~3,000톤의 선박 308척으로 47%에 해당하였으며, 그 다음으로는 10,000톤이상, 5,000~10,000의 선박순으로 나타났다.

〈그림 5-10〉에서 보는바와 같이 관측기간 동안 대기정박 선박은 10,000톤 이하 선박이 총 530척으로 전체의 81%에 해당하여 주로 중형 및 중·소형 선박임을 알 수 있다.

측정한 상기 자료와 〈표 3-1〉을 비교하여 보면 N-1구역은 1,000톤 미만 선박으로 설정되어 있으나 실제로는 1,000톤 이상의 선박이 140척중 113척 81%이었으며, 10,000톤이상의 선박도 5척이나 되었다. N-2구역은 1,000톤에서 3,000톤의 선박으로 되어 있으며 총 48척중 27척이 대기정박하여 비교적 설정된 톤수의 선박이 정박하였다. 그러나 역시 3,000톤 이상의 선박이 15척이나 대기정박하였다.

N-3구역은 가장 많은 선박이 대기정박한 장소로 3,000톤에서 10,000톤 선박으로 설정되어 있지만 3000톤이하 선박이 총 162척으로 전체선박의 56%나 되었고 설정 톤수의 선박은 37%만이 구역내 대기정박하였다. N-4와 N-5구역은 10,000톤 이상의 선박으로 설정되어 있고 N-5구역은 항계 외곽구역으로 비교적 대형선이 대기정박하였지만 N-4구역의 경우 10,000톤이상의 선박보다는 이하의 선박이 더 많이 정박한 것으로 확인되었다.



〈그림 5-10〉 대기정박지 톤수별 분포도

이처럼 대기정박지는 이미 톤수별로 설정된 구역내에 선박들이 크기별로 맞추어 정박하는 것보다 선박운항자의 임의적 판단 및 선박 안정성, 입지 조건, VTS 관제 센터의 소극적 통제에 의해 복잡한 구조를 보이고 있었으며, 이는 대기정박지의 특정 구역 과밀화에 의한 선박간의 상호 안정성에도 악영향을 미치는 것이다.

#### 4) 국적 및 외국적별 선박 분포

다음으로 대기정박지에 대기하는 선박을 국적선과 외국적선으로 나누어 보면 다음 표와 같다.

〈표 5-7〉 대기정박지 국적별 분포 수('05. 8. 2~9. 30)

국적 \ 구역		N-1	N-2	N-3	N-4	N-5	합계
한국		61	19	50	21	2	153
외국	캄보디아	30	8	93	14	1	146
	파나마	22	9	58	22	9	120
	벨리제	13	7	28	12	1	61
	기타	14	5	61	69	26	175
합계		140	48	290	138	39	655

국내외 국적별 선박분포 현황으로는 외국적선선이 502척으로 전체의 77%를 차지하였고, 내국적 선박은 총 153척으로 전체의 23%를 차지하였다.

정박구역별로 구분하여 보면, N-1구역에 중.소형 크기의 내국적선이 가장 많이 이용하였고, 그 다음으로 N-3묘박지를 이용하였음을 알 수 있으며, 이 두 묘박지의 이용률은 111척으로 약 73%를 나타내고 있다. 외국적선박의 경우는 N-3묘박지를 가장 많이 이용하였고, 그 다음으로 N-4묘박지를 이용하였으며, 이 두 묘박지의 이용률이 357척에 71%를 차지함을 알 수 있다.

이와 같이 부산항 부근 수역은 세계적인 항만으로 각종 여건이 잘 갖추어져 있어서 여러 국적의 선박들이 이용하고 있음을 알 수 있으며, 외국적선의 구체적인 국적은 캄보디아, 파나마, 벨리제 등 편의치적선 내지는 후진국의 선박이 주류를 이루고 있음을 알 수 있다.

#### 5) 대기 목적별 구분

선박이 대기정박지에 정박한 사유를 목적별로 확인해 보면 <표 5-8>와 같이 화물 적·양하, 급유, 선박수리 및 기타사유로 구분할 수 있다. 화물 적·양하 목적으로 대기정박지에 정박한 선박은 총 340척으로 전체의 52%로 가장 많고 그 다음으로 급유, 선박수리, 기타 단순경유 순임을 알 수 있다.

<표 5-8> 대기 목적별 분포 수('05. 8. 2~9. 30)

구역 목적	N-1	N-2	N-3	N-4	N-5	합계
적·양하	68	23	140	84	25	340
급유	55	21	117	46	13	252
선박수리	9	4	17	6	1	37
기타 단순 경유	8	0	16	2	0	26
합계	140	48	290	138	39	655

<표 5-8>에서 알 수 있듯이 적·양하 목적으로 대기정박지에 대기하는 선박은 총 340척으로 전체의 52%이며, 급유를 목적으로 한 선박도 39%에 해당한다. 그 외 선박 수리 및 단순히 정박하는 경우도 9%에 해당하여, 인근항구 적·양하를 위한 목적 이외에도 48%에 해당하는 선박들이 대기하는 것으로 확인 되었다. 기타 단순 경유에는 선용품 적재, 선원 교대 등의 내용을 포함한다. 여기에서 알 수 있듯이 급유 및 기타 사유(선용품 적재, 선원 교대 등)로 인한 선박이 전체의 48%에 이르며, 이에 따라 해당선박의 목적을 위한 지원선(소형 유조선, 물품 운반선, 통선 등)의 이동이 다수일거라는 추측을 할 수 있고, 이러한 선박들이 대기정박지내 이동시 교통량을 복잡하고 혼잡하게 합과 동시에 선박간의 사고 위험성을 증대시키는 요인이 될 수 있다.



## 6) 평균 대기정박 시간

상기 자료를 바탕으로 선박이 정박하여 대기한 시간을 기준으로 12시간이내, 12~24시간, 24~72시간, 72~120시간, 120시간이상 총 5개 항목으로 나누어 보면 <표 5-9>과 같다.

<표 5-9> 대기 기간별 분포 수('05. 8. 2~9. 30)

구역 기간	N-1	N-2	N-3	N-4	N-5	합계
12시간이내	22	10	37	26	8	103
12~24시간	30	7	71	27	11	146
24~72시간	42	23	121	49	18	253
72~120시간	25	5	33	23	1	87
120시간이상	21	3	28	13	1	66
합계	140	48	290	138	39	655

<표 5-9>을 살펴보면, 관측 기간 중 총 대기 선박의 39%인 253척이 24시간에서 72시간 동안 대기하였고, 그 다음으로 12~24시간이 22%인 146척이었다.

구역별로도 N-3정박지에 24~72시간 정박한 선박이 121척(18.5%)으로 가장 많았다. 대기정박 후 3일(72시간)이내에 정박지를 출항한 선박은 총 502척으로 전체의 77%에 달한다. 이것은 대체적으로 출·입항이 자유로운 정박지를 선택하여 짧은 기간동안 머물면서 입항목적을 달성하고 출항할 수 있고 또한 항내부두 확보의 어려움과 비용측면에서도 훨씬 유리하기 때문일 것으로 판단된다. 그러므로 부산 남외항의 정박지는 중간기착항으로서 유용하게 활용되고 있다고 사료된다. 그리고 차항이 결정되기 전에 급유를 포함한 차항준비에 알맞은 항만으로서 좋은 여건을 갖춘 곳으로 판단된다.

## 7) 구역별 일일 평균 투·양묘량

구역별 일일 평균 투·양묘량을 분석한 결과 N-1구역은 하루 평균 2.3척, N-2구역은 0.8척, N-3구역은 4.8척, N-4구역은 2.3척, N-5구역은 0.7척이 각각 투·양묘하여 일일 평균 대기묘박지에 대기하는 선박의 수는 약 30~40여 척이 N-3 구역을 중심으로 분포하고 있다.

여기서는 관측 자료를 근거로 산출하였으나 실제 부산항 VTS의 관측 장비의 단점(소형선박의 R/D상 미관측 가능성)과 근무 직원의 선박 표기 간과로 선박의 수가 다수 적을 수 있음을 미리 밝힌다.

## 8) 시간대별 투·양묘 분포

선박의 투묘 및 양묘 시간을 하루를 기준으로 일일 00:00~06:00시, 06:00~12:00시, 12:00~18:00시, 18:00~24:00시 등의 4개 시간대로 분류하여 어느 시간대에 선박의 투묘 및 양묘가 주로 많이 행해지는지 확인하였고, 결과는 <표 5-10>과 같다.

<표 5-10> 시간대별 투·양묘 수('05. 8. 2~9. 30)

구역 시간대	N-1		N-2		N-3		N-4		N-5		합계	
	투묘	양묘	투묘	양묘	투묘	양묘	투묘	양묘	투묘	양묘	투묘	양묘
0000~0600시	12	13	1	3	31	21	20	13	5	4	69	54
0600~1200시	32	31	5	10	69	84	29	40	11	10	146	175
1200~1800시	57	39	29	10	101	87	39	41	11	9	237	186
1800~2400시	39	50	13	23	89	81	50	36	12	14	203	204
합계	140	133	48	46	290	273	138	130	39	37	655	619

<표 5-10>에서 보는바와 같이 투묘시기는 12:00시에서 18:00시 사이가 237척으로 가장 많았고, 18:00시에서 24:00시가 203척 순으로 일반적으로 새벽, 오전 보다는 오후나 저녁 시간대에 입항 선박이 많았다고 판단 할 수 있다.

양묘시기는 18:00시에서 24:00시 사이가 204척으로 가장 많았으나, 06:00시부터 24:00시까지 대체적으로 비슷하게 선박이 양묘하여 이동하는 것으로 확인되었다. 총 양묘량 619척은 관측 마지막 날(9/30) 기준으로 대기 묘박지내 36척의 선박이 투묘대기하고 있음을 보여준다.

#### 9) 관측 기간중 기상 현황

관측 기간중 남외항 부근수역의 기상은 풍향 풍속은 평균적으로 남서풍 계열 10~15KTS였으며, 해상상태는 제 14호 태풍 ‘나비’의 영향을 받을 때를 제외하고 파고 1~1.5m인 날이 대부분이었으며, 시정은 3~5NM로 대체로 양호하였다. 여기서 설명하는 기상조건(파고, 시정, 풍향·풍속)은 남외항 부근에서 임무를 수행중인 해양경찰정에 의해 현장에서 매일 관측한 기상상황으로 대체적으로 정확하다 하겠다.

#### 10) 대기정박 밀집구역 특성 분석

<표 5-4>에서 보는바와 같이 5개의 대기 구역중 N-3 대기정박지가 가장 많은 선박분포를 보였으며, 이에 따른 선박의 밀집도가 가장 높은 것도 당연하다. N-3구역은 3,000~10,000톤급 선박을 20여척 수용할 수 있도록 설정되어 있고, 수심은 15~25m로 분포되어 있어 대·중·소형 모든 선박이 대기정박할 수 있는 조건을 가졌을 뿐 아니라, 전체 대기수역의 중간에 위치하고 있어 선박의 대기하는 목적상 접근하기 쉬우며, 목적 달성 후에도 다음 예정지로 이동하는데 편리한 지점에 위치하여 선박의 밀집도가 높은 것으로 판단된다. N-3구역은 평균적으로 일일 10에서 15척이 대기정박하여 설정된 수용 능력에

미치지 못하는 수가 정박하지만 10,000톤 이상의 대형 선박도 대기하는 사례가 많아 실제로는 정박지 여유 공간이 거의 없는 실정이다. 마찬가지로 N-1구역은 1,000톤 이하의 선박이 정박하도록 규정되어 있으나 약 80%의 선박이 1,000톤 이상의 선박이었고 10,000톤 이상의 선박도 5척이나 되었다.

전체적으로 보면 실제 톤수별로 설정된 구역내 해당하는 선박이 대기하는 것보다 선박 운항자들이 자체 판단과 정박지 조건 등을 고려하여 무작위로 정박지를 선정하는 것으로 판단된다. 또한 부산항 VTS센터의 소극적 선박 통제 역시 선박의 과밀도를 부추기는 한 원인이라 할 수 있다.

#### 11) 선박의 과밀도와 선박 안전성과의 관계

대기중인 선박의 과밀정박은 선박 안전성과는 밀접한 관계를 가지고 있다. 위에서 살펴보았듯이 대기정박지 구역별 수용능력은 선박의 규모와 여러 가지 환경조건을 감안하여 설정한 것이다. 선박 운항자들은 선박의 안전과 여러 가지 본선 편의성의 이유를 들어 대개 자의적으로 정박지를 선정한다.

이는 정박지의 과밀도를 높이는 이유 중에 하나로서 대기해 있는 선박간의 수역이 좁아져 선박 이동시나, 기타 기상악화로 인한 닻끌림 등 자연적인 원인으로 위험에 처했을 때 선박 안전성을 해치는 치명적인 원인이 된다.

또한 선박의 대기목적이 급유, 선용품 적재, 선원 교대 등 지원선이 움직여야 할 원인이 다수 발생하는 바 이런 지원선의 교통량 증대와 더불어 무분별한 항로 선택(대체로 항로 미준수)으로 선박간 사고 발생률이 높아지는 건 당연하다.

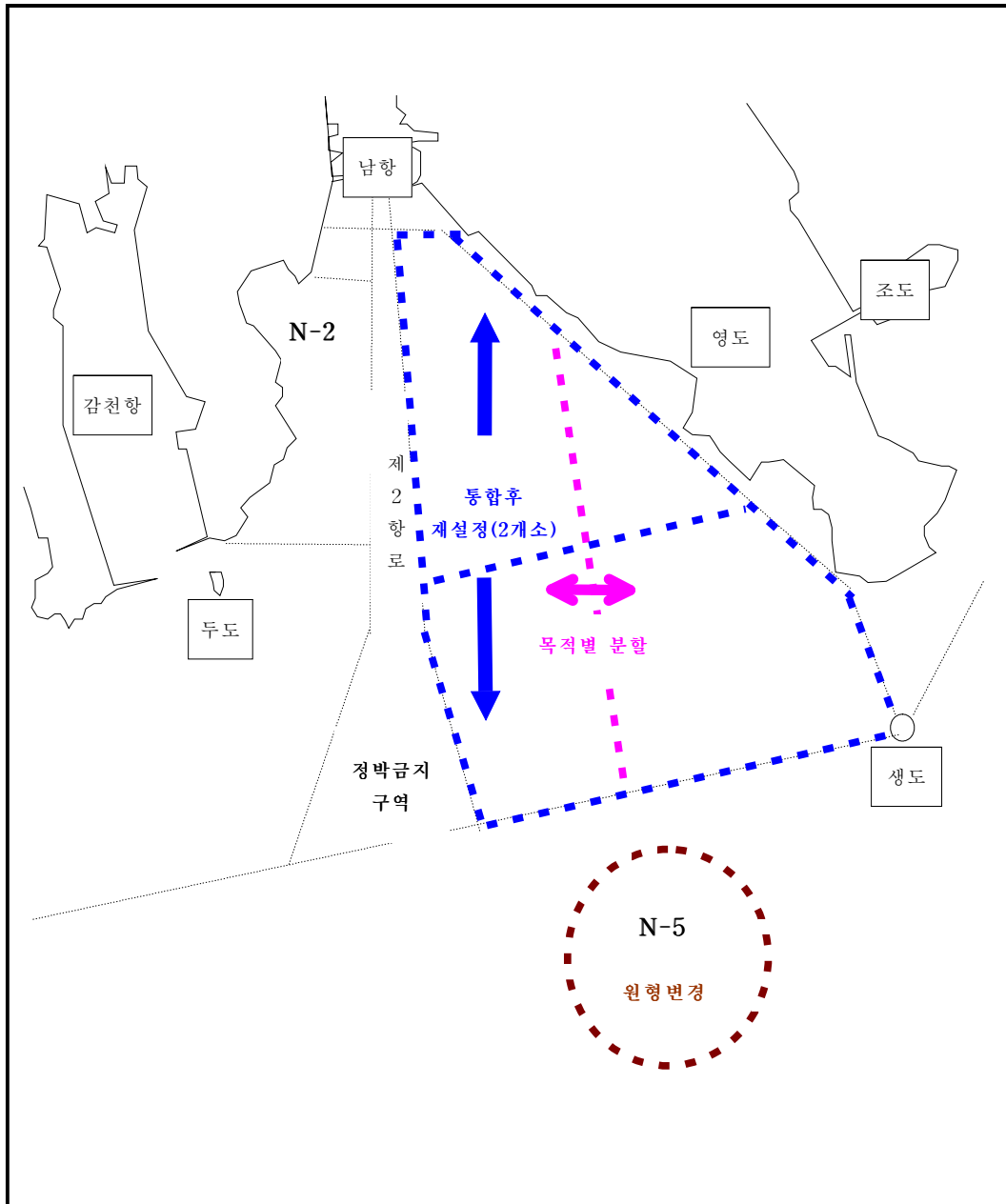
### 5.3 효율적인 대기정박지 이용을 위한 개선방향 및 대책

부산항 대기정박지에 있어서 특정구역의 과밀도 해소와 선박의 통항 및 정박 안전성을 높이는 방법으로는 첫째 선박이 지정된 정박지에 정확하게 대기

하는 방법과, 둘째로 정박지 실측분석으로 구해진 데이터를 바탕으로 구역을 최적의 조건으로 새롭게 조정하는 방법, 셋째 방법으로는 구역내를 이동하는 각종 잡종선박과 지원선의 항로 준수 교육을 지속적으로 실시함으로써 이런 문제점들을 최소화할 수 있을 것이다. 그리고 마지막 보완적인 방법으로는 부산항 VTS센터에서 대기정박지로 접근하는 선박에 대하여 적극적인 통제와 적절한 권고 및 정보 서비스 제공으로 도출된 문제점을 줄이는 것도 한 방안이라 할 수 있겠다.

여기에서 첫 번째 방법과 세 번째 방법은 원론적인 방법으로 지속적으로 선박 운항자들에게 홍보와 알림 그리고 해당기관에서 연안 잡종선 승무원 및 선주들에 대한 교육이 필요한 부분이며, 본 연구에서 제시하고자 하는 방법인 대기정박지의 구역조정을 통해 상기 문제점 최소화보다 적극적으로 대처함으로써 높은 효과를 기대할 수 있을 것으로 판단된다.

<그림 5-11>은 대기정박지 과밀해소 및 이용선박의 안전성 향상을 위한 구역조정의 개략도이며, 대기정박지의 면적과 수심 등의 환경여건을 고려하여 선박의 수용능력을 결정해야 될 것으로 판단되고 이를 위해서는 보다 깊은 연구가 선행되어야 할 것이다.



〈그림 5-11〉 과밀해소 및 이용선박의 안전성 향상을 위한 개략도

## 5.4 종합 평가

이 장에서는 남외항 대기정박지를 이용하는 선박들의 항적 분석 및 5개 정박구역에 입출항한 선박들의 60일간의 분포현황을 구역별, 선종별, 톤수별, 시간대별, 국적별, 목적별, 대기기간별로 구분하여 대기선박의 전체적인 특성을 파악하였으며, 특히 현재 설정된 대기정박지의 수용능력을 감안하여 비교함으로써 선박의 과밀화에 따라서 발생하는 선박의 안전성에 대하여 고찰을 하였다.

각종 연구기관 및 관심있는 연구자들에 의하여 부산항 전반 및 북항, 감천항, 다대포항 등 세부적인 항만분야별 연구실적은 많으나, 부산항 부근 최대수역시설인 남외항 대기정박지에 대한 연구사례는 거의 찾아보기 힘들었다.

대기정박지의 규모면이나 선박의 분포량을 앞에서의 분석을 통하여 알 수 있었듯이, 부산 남외항은 부산항을 입출항하는 선박 및 통과선박들이 부산항을 활성화하는 데 크게 기여하고 있음을 감안할 때 이 수역은 상당히 중요시설임을 다시 한번 확인하였고, 이 정박지를 운영하는 과정에 나타나는 문제점을 본 연구를 통해 최소화하는 방법을 찾아내고자 노력하였다.

세부적으로 살펴보면, 대기정박지 수역을 총 5개 구역에서 N-2구역을 제외한 N-1에서 N-4구역을 전체적으로 통합하고, 다시 선박톤수별로 2개의 광범위한 대기정박지로 설정하여 제 2항로 안쪽으로는 적·양하작업 대기를 제외한 급유 및 각종 보급품 지원이 필요한 선박의 대기정박지로 지정한다면 선박의 과밀화 해소 및 각종 선박간의 안전성 향상에 크게 도움이 될 것으로 판단된다. 또한 생도외곽 남서측의 N-5구역을 원형으로 축소하여 N-4와 N-5구역 사이의 수역을 확보하여 감천항 입출항을 포함한 인근을 통항하는 선박들에게 교통로로 활용한다면 외곽 대기정박지 이용선박의 통항안전에도 크게 기여할 수 있을 것으로 판단된다. 이를 위해서 중요한 것은 앞에서도 언급했듯이 부산항 VTS센터의 적극적인 통제업무가 병행되어야 한다.

## 제6장 결 론

이상에서 살펴본 바와 같이 남외항 대기정박지를 이용하는 선박의 각종 조사 및 연구를 통하여 여러 가지 문제점이 도출되었으며, 이에 따라 다음과 같은 방안을 제시함으로써 대기정박지를 이용하는 선박의 통항 안전성 향상에 기여하고자 한다.

첫째, 남외항 대기정박지 중 일부구역의 과밀해소를 위한 구역조정 방안이 조속히 이루어져야 한다. 남외항내 대기정박지중 N-3구역을 중심으로 한 구역이 특별히 과밀현상을 빚고 있다. 그 이유는 N-3구역의 주변여건이 대기선박과 육상지원 및 보급선들과 수월하게 접촉이 이루어 질 수 있는 위치이기 때문이다. 그러므로 N-3구역 부근에서는 선박간 사고위험이 상존하므로 <그림 5-11>과 같이 구역조정 방안이 이루어진다면 남항에서 출입하는 지원선의 자연스런 항로준수를 유도할 수 있을 뿐만 아니라, 대기정박지를 이용하는 선박의 과밀화 또한 해소될 수 있을 것이다.

또한 항계의 N-5구역 인근을 통항하는 선박에게도 통항로가 확보되어 통항 안전성에도 기여할 수 있다. 최근 대기정박지를 조정한 실례로 2003년 울산항 부근 대기정박지 조정이 있었으며, 그 목적 또한 선박의 교통안전 향상을 위함이었다. 그러나 구역 조정에 있어 선행되어야 할 조건으로는 먼저 선박 운항자의 실제 남외항에 대한 종합 평가와 실측하지 못한 소형선박의 교통량 조사 및 종합 분석이 필요하며, 구역면적 및 수심 등 주위 환경을 통한 선박 수용능력도 함께 연구되어야 한다.

둘째, 대기정박지를 이용하기 위하여 출입하는 선박들은 개항질서법에서 규정하고 있는 항로준수의무에 따라 제2항로를 따라서 출·입항하여야 한다. 항적조사에서 알 수 있듯이 규정된 항로대를 준수하는 선박보다 준수하지 않는 선박이 훨씬 많음을 알 수 있다. 이는 항행중인 자선뿐만 아니라 이미 정박해 있는 타 선박들의 안전성에도 큰 불안감을 주기 때문에 선박 운항자는 항로준수를 통하여 선박의 안전과 법규준수 의무를 동시에 만족시킬 수 있도록 노력



해야 한다.

셋째, 부산항 VTS센터의 보다 적극적인 선박통제 및 역할을 증대해야 한다. 잘 알고 있는 바와 같이 부산항 VTS센터는 1998년 12월에 설치되어 1999년 4월 30일부터 부산항 출입선박과 항계내 이동선박의 안전을 위하여 운용되고 있는데, 지난 8년간 남외항의 사고통계에서 보듯이 VTS센터 운용이후 사고율이 현저하게 감소하고 있음을 알 수 있다. 최근 들어서 선박자동화와 주위환경을 예측할 수 있는 시스템의 비약적인 발전에 따라 사고율이 감소되었다고 볼 수도 있으나, 사고 감소율에 기여한 원인중 VTS센터의 운용을 통한 선박안전성 확보도 큰 몫을 하였다고 볼 수 있다. 그러므로 남외항 대기정박지를 이용하는 선박이 계속 증가하고 있음에 따라 그들 선박에 대한 VTS센터의 적극적인 선박 분산, 투묘지 지정, 항로준수 등 선박안전에 필요한 통제와 권고는 대기정박지 이용선박의 통항 안전성 향상과 동시에 VTS센터의 존재 가치를 높일 수 있는 것이다. 여기에 더하여 관제요원들의 책임의식 향상과 각 항별 구역분산 관제(북항, 남항, 감천항, 다대포항)가 이루어진다면 보다 안전하고 효율적인 선박교통 관제가 이루어질 수 있을 것으로 판단된다.

넷째, 현재 남항과 남외항으로 이원화되어 있는 관리주체를 일원화시켜서 일괄관리가 이루어지고, 또한 선박 운항자들의 기본적인 경계근무 강화 및 대처능력 향상이 이루어진다면 남외항 대기정박지를 이용하는 선박의 통항 안전성이 보다 향상됨과 동시에 한 차원 높게 확보될 수 있을 것이다.

마지막으로, 급작스런 기상악화에 대처할 수 있는 대책을 충분히 세우도록 하여야 한다. 앞의 사고사례를 통하여 알 수 있듯이 대부분 남외항에서의 해양사고의 근본원인은 기상악화에 제대로 대처하지 못한 것과 밀접한 관계가 있다. 이는 자연환경 조건에 사전 대비하지 못한 문제로 볼 수 있으며, 물론 전연 예상치 못한 급작스런 기상악화로 인한 원인도 있을 수 있으나, 이제는 첨단 기상장비의 발달로 사전에 충분히 예상할 수 있게 되었다. 그러므로 정박중인 선박은 관련기관의 기상정보에 유의하여 선박안전에 대한 대비책을 항상 준비해야 하고, 정박중 닻끌림 등을 방지하기 위해 기상악화에 대비한 강

화된 경계근무에 임해야 한다. 또한 선장 등 책임자들은 악천후가 예상되면 언제라도 양묘하여 피항할 수 있는 준비를 갖추도록 선내의 안전시스템을 구축하여야 한다.

본 연구의 한계로는 자료의 신뢰성을 보다 높일 수 있는 첨단장비의 미사용과 계절변화, 선박의 물동량 추이 등을 배제한 짧은 기간 동안의 조사였다는 점이며, 향후 연구과제로는 해상교통조사 시 남외항을 이용하는 중·대형 선박(AIS 장착)뿐만 아니라 소형선박 및 잡종선들과 부근수역을 이동하는 모든 선박을 조사대상으로 하여 보다 정확한 종합 교통분석이 필요하고, 본 연구에서 조사한 자료와 비교하여 타당성을 검증하는 단계가 필요할 것이다.

## 참고문헌

1. 원재무 · 최재성, “교통 공학”, 박영사, 1993.
2. 박진수, “해상교통 공학”, 효성출판사, 1996.
3. 김대웅, “교통조사 분석”, 형설출판사, 1993.
4. 김환수, “선박의 안전을 위한 최적 항로 배치 및 항로폭 결정에 관한 연구”,  
항해 안전학회지, 제1권 제1호, 1995.
5. 부산지방해양안전심판원, “부산 남외항에서 발생하는 해양사고의 특성과  
그 대책“, 2000.
6. 민병언 · 설동일, “해양 기상학”, 2003.
7. 대한민국 수로국, “해도 W228”, 2001.
8. 해양수산부 국립해양조사원 2005조석표, 2005.
9. 해양경찰청, “해양사고 통계 연보”, 2004.
10. 해양안전심판원, “해양 안전 소식지 ”, 2000.
11. 부산항만공사, “부산 항만시설 사용 및 운영 등에 관한 규정”, 2003.
12. 해양수산부, “해양 · 수산 통계연보”, 2004.
13. 기상청, “기상연보”, 2000-2004.
14. 부산지방해양안전심판원, “해난심판사례집”, 1997-2004.
15. 한국해양오염방제조합, “부산지부 방제대응 계획서”, 2004.

16. 울산지방해양수산청 고시 2003-42, “울산항 항로·정박지·제한구역 등 변경”, 2003.
17. 개항질서법 제 2장 입·출항 및 정박, 제 3장 항로 및 항법.
18. 김진동, “항내항법과 판례해설”, 문원사, 2005.

## 感謝의 글

대학원 생활을 하는 동안 여러 분들의 도움과 가르침이 있었기에 이러한 결실이 맺어졌으며, 무사히 학위를 받게 되었습니다.

끊임없는 관심과 사랑으로 대학원 생활을 이끌어주신 **김세원 지도교수님**과 논문의 심사를 맡아주시고 세심하게 지도해 주신 **정태권 교수님**, 국승기 교수님께 진심으로 감사드립니다.

또한 지속적으로 많은 조언을 해주신 **설동일 교수님**과 바쁘신 가운데도 자료를 제공해 주신 **김대희 선배님** 및 군생활을 병행하며 대학원 생활에 지속적으로 도움을 준 **해군 308전대 동료 장교(종욱, 진혁, 승진, 주석, 철우, 희숙)** 및 **부대원들(특히 명근, 봉현)**에게도 감사드립니다.

특히 제주도 근무시절부터 현재까지 물심양면으로 도움을 주고 생사고락을 같이하며 저를 대학원의 길로 이끌어 준 **선배 공상봉 형님께** 감사의 마음을 전합니다.

아울러 사랑하는 가족과 멀리 제주도에서도 항상 관심과 애정을 아끼지 않은 **정균이와 해대 53기 여러 동기들** 그리고 **선·후배들에게** 진심으로 고마운 마음을 전합니다.

2006년 2월

박 영 돈 배상